



Cuaderno de Evaluación Operador Especialista Proceso de Flotación

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:



Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente 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
Claudia Díaz R., 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
Álvaro Catalán C., Consultor de Proyectos

Equipo Codelco División Chuquibambilla

Pedro Juan Molinet, Gerente Concentradora
Martón Bravo T., Ejecutivo RRHH Concentradora
Hugo Miranda P., Supervisor Desarrollo de Personas
Jorge Torres S., Ingeniero Jefe de Operaciones
Claudia Blaña D., Ingeniero Jefe MOFI
José Vargas R., Jefe de Turno MOFI
Osvaldo Campos M., Ingeniero Jefe Relave
José Guzmán C., Ingeniero Jefe Senior Mantenimiento Mecánico
Jorge Uribe M., Superintendente Mantenimiento Eléctrico

Equipo Centro de Entrenamiento Industrial y Minero (CEIM)

José Antonio Díaz A., Gerente General
Fernando Villalobos S., Gerente Desarrollo de Competencias
María Arias Z., Directora de Proyecto
Mario Catalán M., Instructor Especialista Proc. Sulfuros
René Cisternas M., Instructor Especialista Proc. Sulfuros
Alex Vergara C., Instructor Senior Mant. Mecánico
Manuel Macías V., Instructor Senior Mant. Mecánico
Jorge Méndez C., Instructor Senior Mant. Eléctrico
Martín Baltazar R., Instructor Senior Mant. Eléctrico
Marcelo González M., Ingeniero Espec. Proc. Concentrado
Julio Arancibia C., Ingeniero Especialista Mant. Eléctrico
Fernando López P., Especialista Mant. Mecánico
Rafaella Sarroca D., Asesor Metodológico
Sebastián Montivero D., Editor Procesamiento Sulfuros
Constanza Escobar G., Editor Mantenimiento Mecánico
Yeliza Garcés A., Editor Mantenimiento Eléctrico
Patricia Cepeda A., Editor Mantenimiento Eléctrico
Melania Ortiz R., Carolina Pastenes P., Coordinadoras Proyecto

Consejo Minero

Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

Este material ha sido elaborado por el Centro de Entrenamiento Industrial y Minero - CEIM, con la colaboración metodológica de Innovum Fundación Chile, para la División Chuquicamata de Codelco. Esta institución ha dispuesto este material para el desarrollo del capital humano de la industria minera, permitiendo su utilización y distribución por parte del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero.

El siguiente 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 sus contenidos para fines de formación, citando siempre el documento fuente, pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción, adaptación o distribución 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 SIN FINES COMERCIALES.
© 2017, Corporación Nacional del Cobre de Chile.

Índice

Introducción	6
Descripción general de la sección 2: Evaluación de Salida	7
Sección 1 Instrumento de Evaluación de Proceso	9
Módulo I: Aislación y Bloqueo	10
Aislación y bloqueo.....	11
Importancia del trabajo en equipo.....	13
Prueba de Energías Potenciales y Residuales.....	16
Manejo de sustancias y residuos peligrosos	17
Entrega y recepción de equipos	20
Módulo II: Control de Pérdidas Operacionales.....	22
Administración de Control de Pérdidas.....	22
Programa de control de pérdidas.....	34
Módulo III: Elementos Básicos de la Cadena de Valor del Negocio	36
Creación del valor al trabajo.....	37
Desarrollo sustentable del negocio minero	41
Planificación del negocio minero	41
Procesos productivos en una planta concentradora.....	42
Módulo IV: Controlador Proceso de Flotación en Columna y Celdas.....	46
Control de procesos.....	47
Función del control automático	48
Tipos de sistemas de control	50
Tipos de controladores.....	51
Control digital directo.....	53

Módulo V: Controlador Proceso de Remolienda y Clasificación	56
Controlador Proceso de Remolienda y Clasificación.....	57
EVALUACIÓN CONDUCTUAL DE PROCESO (*)	60
Sección 2 Instrumento de Evaluación.....	63
Instrucciones para el organismo formador/instructor.....	64
Instrumentos de Evaluación.....	73
Pautas de Corrección.....	89
EVALUACIÓN CONDUCTUAL DE SALIDA (**)	92
Instructivo de apoyo	95
Porcentajes de aprobación y calificación	96

Introducción

La evaluación corresponde a cualquier situación, recurso, procedimiento o instrumento que se utilice para obtener información sobre la marcha del proceso de formación. Permite conocer las competencias que fueron adquiridas por los participantes y que a futuro son las que le servirán en el mundo del trabajo.

El documento tiene una estructura similar al cuaderno del instructor, es decir, la misma división de módulos y contenidos.

Al interior de cada módulo el instructor encontrará un set de preguntas y sus respectivas respuestas.

Se sugiere realizar evaluaciones parciales de cada uno de los módulos consignados en el Cuaderno del Instructor. Para tal efecto se recomienda seleccionar algunas preguntas para realizar los test y construir una pauta de evaluación para esto.

Se recomienda preparar a los participantes antes de la evaluación final del programa y mediante el trabajo en las distintas sesiones, dar respuesta a las inquietudes que surjan durante el proceso de formación.

Cabe señalar que las actividades prácticas sugeridas en el Cuaderno del Instructor pueden ser utilizadas como evaluaciones de proceso de los contenidos vistos en cada módulo. Para el óptimo desarrollo de las actividades, el participante cuenta con un cuaderno de actividades, que posterior a su realización, serán verificadas y firmadas por el instructor y podrán ser parte del portafolio de evidencias de cada participante.

Descripción general de la sección 2: Evaluación de Salida

El Instrumento de Evaluación de Salida, tiene por objetivo proveer de todos los elementos necesarios para evaluar los aprendizajes esperados al finalizar el programa de Operador Especialista Proceso de Flotación, diseñado en base a las competencias Controlar proceso de flotación en celdas, Controlar proceso de flotación en columnas y Trabajar con seguridad.

Esta herramienta se organiza en 4 partes, que son:

1) Instrucciones para el organismo formador/instructor:

- Corresponde a la ficha descriptiva de la situación evaluativa.
- Incluye: aspectos a evaluar, metodología, equipamiento, disposición del espacio de evaluación, entre otros elementos importantes al momento de evaluar.

2) Instrumentos de evaluación:

- De conocimiento: Corresponde a una prueba de aplicación individual, escrita, que incluye ítems de preguntas abiertas (breves y extensas), preguntas cerradas (de reconocimiento y selección múltiple)
- De habilidad: Corresponde a un caso práctico con las instrucciones necesarias para la ejecución de un proceso técnico, de acuerdo a los criterios de evaluación de salida del programa
- De actitud: Corresponde a una lista de chequeo de las principales actitudes conductuales del participante, demostradas durante el todo el proceso de formación. Este instrumento debiera ser completado por el instructor en al menos dos ocasiones: durante el proceso de desarrollo del programa y al final del proceso, al aplicar la evaluación de salida. Una vez completado deberá retroalimentar al participante señalándole sus áreas de mejora.

3) Pautas de corrección:

- De conocimiento: Incluye las respuestas correctas a las preguntas abiertas, breves y extensas, así como también de las preguntas cerradas de reconocimiento y selección múltiple.
- De habilidad: Incluye los criterios de revisión de los procesos ejecutados; listas de chequeo, escalas de apreciación y/o rúbricas, según corresponda.

- De actitud: Incluye la lista de observación de los aspectos conductuales a evaluar y los criterios que se deben asignar a cada aspecto.

4) Porcentaje de aprobación

- Corresponde a los porcentajes de aprobación de cada instrumento, que permite obtener las calificaciones de cada prueba y su ponderación en una calificación final.

Sección 1 Instrumento de Evaluación de Proceso

Módulo I: Aislación y Bloqueo

Aislación y bloqueo

1. ¿Cuál es el objetivo del protocolo de bloqueo y aislación de equipos?

El procedimiento de bloqueo y aislación de equipos implica las metodologías a seguir para proteger al personal al realizar trabajos de mantención, inspección, limpiezas, etc., asegurando que no haya presencia de fuentes de energía potencial o residual que puedan poner en movimiento el equipo, maquinaria y/o dispositivos cuando se está interviniendo y que pueda ocasionar un incidente o lo que es peor un accidente de graves consecuencias. Esto involucra a toda persona que realice trabajos de forma directa o indirecta en el equipo, maquinaria y/o dispositivo intervenido.

2. Describa los pasos a seguir al realizar un trabajo que implique utilizar aislación y bloqueo

- El líder del área o del grupo de personas que van a ejecutar el trabajo deberá instruir previo a la actividad instrucción sobre el uso correcto y cuidado de equipo de protección básico y específico de seguridad.
- El personal que intervendrá el equipo, maquinaria y/o sistema energizado deberá ser instruido por el líder del grupo o del área sobre el reglamento de aislación y bloqueo y, deberán contar entrenamiento específico sobre los riesgos y control de las distintas fuentes de energía.
- Todas las personas responsables de la intervención de la maquinaria, equipo y/o sistema accionado por cualquier tipo de energía deberá personalmente instalar y posteriormente desinstalar sus dispositivos de bloqueo e identificación.
- La supervisión a cargo de la intervención deberá verificar el cumplimiento del procedimiento de aislación y bloqueo cada vez que se realice la actividad de mantenimiento e intervención de un equipo, maquinaria y/o sistema accionado por cualquier tipo de energía.

3. Indique los elementos que se deben establecer en el reglamento o procedimiento de aislación y bloqueo

- Contener el paso a paso de la tarea de aislamiento y bloqueo.
- Detallar los tipos de bloqueo que se deben efectuar.
- Detallar todos los elementos o accesorios de bloqueo a ocupar (candado personal y/o departamental, tenazas o pinzas, tarjetas de identificación, canastillos de bloqueo, etc.)
- Tipos de energías presentes en la actividad a desarrollar.
- Sistemas de aviso, advertencia y registro (letreros, libros, etc.).
- Conceptos de energía cero.
- Roles de los participantes de la actividad y sus responsabilidades.
- Contingencias y excepciones.
- Protocolo de comunicaciones e interferencias.
- Protocolo de entrega de equipo, maquinaria y/o sistema desenergizado.
- Protocolo de recepción de equipo, maquinaria y/o sistema energizado.

- Protocolo de puesta en marcha equipo o maquinaria.

4. ¿Cuándo se utiliza una caja o canastillo de bloqueo y para qué sirve?

Se usa cuando en la intervención participen más de 10 trabajadores, el uso de la caja o canastillo de bloqueo, facilita la gestión de los bloqueos múltiples y evita el uso de muchas pinzas o tenazas para este fin, ordenando de esta forma el bloqueo.

5. Indique las acciones que debe realizar el líder o el supervisor a cargo de las instalaciones o del trabajo antes de iniciar la actividad o trabajo a ejecutar

- Instruir en forma oportuna y conveniente el procedimiento de aislación y bloqueo a todo el personal involucrado en la mantención, reparación, limpieza, etc.
- Deberá verificar la aplicación del procedimiento de trabajo seguro a todo el personal involucrado en la actividad.
- Verificar que todo el personal asignado a la actividad cuenten con los elementos de protección personal y que los utilicen correctamente en el trabajo o actividad.
- Verificar que todos los trabajadores dispongan de los materiales y herramientas necesarios para el desarrollo de la actividad y que estas se encuentren en buen estado.
- Verificar que todo el personal involucrado en la actividad las desarrolle bajo las normas establecidas por el procedimiento de aislación y bloqueo.
- Verificar que todo el personal que desarrollará la actividad efectúen las acciones correspondientes cuando se observen desviaciones.
- Dar aviso de inmediato a la jefatura superior y/o al asesor de prevención de riesgos sobre cualquier anomalía que se presente en terreno y que comprometa la seguridad a las personas o a los equipos.

6. ¿Cuándo se considera que el bloqueo se ha terminado?

- Cuando se ha verificado el retiro de todos los dispositivos de bloqueo y de señalización.
- Cuando se ha efectuado la evacuación de todos los participantes de la intervención.
- Cuando se han reinstalados todas las protecciones
-

7. ¿Cuál es el objetivo de un Procedimiento de Trabajo Seguro?

El objetivo principal es prevenir la ocurrencia de eventos no deseados y/o incidentes que puedan ocasionar daños a las personas, daños a la propiedad, fallas en la operación, etc., donde establece la obligatoriedad de contar con este permiso autorizado por el jefe de turno o el líder de un área, donde se autoriza la realización de trabajos o cualquier tipo de intervención en equipos, maquinarias y/o dispositivo y, solo se podrán ejecutar si cumplen con todos los requerimientos y medidas de seguridad establecidas por normas o procedimientos del área.

8. Describa los propósitos de un procedimiento de trabajo seguro

- Asegurar que todas las personas que ejecuten un trabajo o actividad en una área restringida o potencialmente peligrosa, han sido informadas e instruidas en forma oportuna y convenientemente sobre los riesgos operacionales asociados a la actividad, y de las medidas de seguridad, prevención y control de riesgos y ambientales adecuadas que se deben adoptar frente a los riesgos.
- Definir la naturaleza y duración del trabajo a ejecutar.
- Asegurar que los procedimientos de trabajo seguro aplicables son comprendidos y conocidos por todo el personal involucrado en la actividad en una área restringida o potencialmente peligrosa.
- Proveer un archivo documentado de trabajos clasificados como potencialmente peligrosos, que requieren la otorgación del Permiso de Trabajo Seguro.
- Asegurar, mediante una evaluación y planificación de seguridad previa, que las actividades se ejecutarán en condiciones de riesgos operacionales bajo control.

9. ¿A quiénes aplica el procedimiento de trabajo seguro?

Aplica tanto al personal de la empresa, los contratistas y subcontratistas de empresas colaboradoras que deban ejecutar trabajos o actividades en áreas de una empresa, clasificadas como restringidas o potencialmente peligrosas y que requieren de un Permiso de Trabajo Seguro para realizarlas.

Importancia del trabajo en equipo

10. Defina Grupo

Es un conjunto de dos o más individuos interdependientes que interactúan junto con otros para el propósito de lograr uno o más objetivos dentro de la organización.

11. Defina Equipo

El equipo es más que un conjunto de individuos, es en parte una entidad emocional que intercomunica los sentimientos tanto como los pensamientos de sus miembros, cuida activamente del bienestar del equipo

12. Señale las diferencias entre equipo y grupo

EQUIPO	GRUPO
El equipo responde del resultado final	El grupo responde de cada uno de sus miembros de forma independiente
En el equipo de trabajo cada miembro domina una faceta determinada y realiza una parte concreta del proyecto (sí son complementarios).	En el grupo de trabajo sus miembros tienen formación similar y realizan el mismo tipo de trabajo (no son complementarios).
El equipo es necesario la coordinación	En el grupo de trabajo cada persona puede tener una manera particular de funcionar

13. ¿Cuál es el rol del líder en un equipo de trabajo?

"El líder" es el que moldea o da forma a la estructura de cada grupo. Con su conducción el líder puede o no formar grupos de personas que funcionen como EQUIPO DE TRABAJO. El buen líder con su accionar desarrolla equipos de trabajo, utilizando la mezcla adecuada de lealtad, motivación y confianza que todo ser humano necesita para creer y emprender en pos de los objetivos grupales.

14. Indique las metas y objetivos del equipo de trabajo

- Otorga oportunidad de aprendizaje mutuo
- Agiliza planes y programas – Ahorra tiempo
- Favorece la identidad de las personas con su organización
- Permite acciones más asertivas, eficaces y creativas
- La persona se siente parte de los logros.

15. ¿Cuáles son los factores que facilitan el trabajo en equipo con otros equipos y áreas en la organización?

- Buen liderazgo
- Coherencia
- Participación activa de los miembros del equipo.
- Organización interna
- Experiencia y disposición para el aprendizaje
- Flexibilidad
- Tener clara la misión, visión, propósitos, objetivos y metas comunes
- Conocer la etapa de desarrollo del equipo.
- Buen clima interno
- Voluntad para el trabajo en conjunto.

16. Señale los Valores intransables al interior de un equipo de trabajo

- Respeto
- Compañerismo
- Lealtad
- Empatía

17. ¿Cuáles son los 4 elementos básicos necesarios para lograr una buena interacción efectiva del grupo?

- Confianza
- Consenso
- Compromiso
- Colaboración.

18. Describa brevemente cada uno de los elementos mencionados en el punto anterior

Confianza: el líder de un equipo es el principal encargado de construir este ambiente mediante su propio ejemplo y guiando a los demás miembros del equipo a que establezcan la relación de confianza

La confianza se construye más con hechos que con palabras. Cuando se puede confiar varias veces en el equipo o en alguno de sus miembros, y las personas no se han sentido defraudadas, es allí cuando se empieza a establecer un vínculo de confianza sólido.

Consenso: se construye a través de la práctica del dialogo y la escucha activa. Si previo a la búsqueda de consenso los equipos ya han establecido confianza mutua, el camino al consenso es mucho más corto.

Compromiso: Construir compromiso es una tarea difícil porque tiene que ver con los intereses y valores de los integrantes de un equipo, las personas se comprometen en la medida en que se

sienten parte de algo, pero son muy variadas las maneras en las que nos sentimos parte de algo.

Creo que una de las maneras más eficaces de construir Compromiso es identificar las motivaciones de las personas que queremos que se comprometan en un equipo.

Colaboración: La colaboración implica dar lo mejor de cada uno y fundamentalmente ayudar a cada miembro del equipo a alcanzar sus objetivos individuales.

Prueba de Energías Potenciales y Residuales

19. Nombre al menos 4 tipos de energías de un sistema

- Eléctrica
- Mecánica
- Hidráulica
- Potencial
- Cinética
- Química
- Térmica
- Radiante
- Condiciones del área y,
- Mi propia conducta

20. Describa los 6 pasos a realizar en el procedimiento de prueba de energías potenciales y residuales

- Desconexión y/o separación de la máquina o de las partes o secciones definidas, desde todos los alimentadores de potencia.
- Verificación mediante instrumentos de la ausencia efectiva de energía, como Tester, probador de tensión, manómetro, contador Geiger, instrumentos en línea (transmisores de flujo, presión, temperatura) u otro mecanismo que compruebe que el equipo, sistema o área está libre de energías peligrosas.
- Liberación y/o disipación de cualquier energía almacenada que pueda dar origen a un peligro en partes mecánicas que continúen moviéndose por inercia, por gravedad y/o descarga de condensadores y acumuladores, de fluidos presurizados (líquidos, gases y vapores), etc.
- Instalación de elementos mecánicos como candados, cadenas, pasadores y frenos, que impidan que las energías aisladas puedan llegar nuevamente a accionar el equipo, maquinaria, instalación o sistema (esto se conoce como Bloqueo).
- Verificación mediante el uso de un procedimiento para comprobar, que las medidas tomadas de acuerdo con el punto 1, 2, 3 y 4 antes descritas, han sido aplicadas.

- Delimitación de la zona de trabajo, para restringir el acceso a esta zona, sólo al personal autorizado para ello.

21. ¿Qué puede pasar si una energía vence la resistencia del cuerpo?

- La muerte
- Lesiones graves e incapacitantes
- Lesiones leves, etc.
- No se puede predecir con exactitud lo que puede pasar ya que va a depender de las circunstancias en que se tome contacto, el tipo y el nivel de energía; sin embargo la potencialidad de recibir lesiones graves es alta.

22. ¿Qué se debe hacer antes de intervenir un sistema?

Por cada energía del sistema que se va a intervenir:

- Identificar y ubicar los dispositivos de aislamiento que deben ser bloqueados.
- Analizar el o los métodos para retirar y/o controlar la energía almacenada y evitar re acumulación.

23. ¿Qué son las pruebas de energía cero?

Es la condición que permite asegurar por personal calificado y autorizado, que están aisladas todas las energías principales y residuales, dentro de la zona de influencia de una máquina, equipo o instalación.

24. Defina desenergización

La desenergización de un equipo y/o proceso (aislación) significa que todos los dispositivos de aislación de energía involucrados deberán ser ubicados y operados de tal manera que lo aíslen de todas las fuentes de energía.

Manejo de sustancias y residuos peligrosos

25. Defina sustancias peligrosas

Sustancias peligrosas. Aquéllas que por su naturaleza puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud de las personas, a los animales, al medio ambiente, etc.

26. Defina sustancia explosiva

Sustancia explosiva. Sustancia o mezcla de sustancias, capaz de hacer explosión, por ejemplo las sustancias pirotécnicas.

27. Defina residuos peligrosos

Residuos peligrosos. Residuo o mezcla de residuos que presentan riesgos para la salud y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar las características de ser corrosivos, reactivo, tóxico (agudo, crónico o extrínseco) y/o inflamable.

28. Defina riesgo

Riesgo. Situación que puede conducir a una consecuencia negativa, no deseada en un acontecimiento, o bien probabilidad que suceda un determinado peligro potencial.

29. Defina toxicidad

Toxicidad. Propiedad de una sustancia que, por acción de contacto o que sea absorbida por un organismo, por vía oral, respiratorio o cutáneo, es capaz de ser letal o de producir efectos tóxicos acumulables. La toxicidad es la medida usada para determinar el grado venenoso de algunos elementos químicos.

30. Defina sustancias peligrosas según la Norma Chilena NCH 382

las sustancias peligrosas son: “Aquellas materias, sustancias o elementos que por su volumen o peligrosidad implican un riesgo alto y cierto, más allá de lo normal, para la salud, los bienes y el medio ambiente durante su extracción, fabricación, almacenamiento, transporte y uso”.

31. ¿Cuáles son las sustancias peligrosas más comunes?

- Gasolina o bencina
- Petróleo
- Gas licuado

32. ¿Cómo se clasifican las sustancias peligrosas?

Las sustancias peligrosas se han clasificado de acuerdo a los riesgos de asociados en relación con la salud, estabilidad o reactividad química, peligro de incendio, explosión y riesgos específicos.

- Sustancias y objetos explosivos
- Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión o criogénicos
- Líquidos inflamables

- Sólidos inflamables
- Sustancias comburentes, peróxidos orgánicos
- Sustancias venenosas (tóxicas); sustancias infecciosas
- Sustancias radiactivas
- Sustancias corrosivas
- Sustancias peligrosas varias

33. ¿Qué es el diamante de peligro?

Es un sistema de identificación de productos químicos peligrosos, cuyo fin es alertar apropiadamente y con información básica, para poder salvaguardar vidas, tanto de los usuarios de bodegas y lugares de almacenamiento, como de la comunidad circundante a una planta industrial, áreas de almacenaje o en emergencias durante el transporte

El diagrama identifica los peligros de un material entre las siguientes categorías: “salud”, “inflamabilidad” y “reactividad”, e indica el orden de severidad en cada una de las tres categorías, mediante cinco niveles numéricos, que oscilan desde cuatro (4), indicando el peligro más severo o peligro extremo, hasta cero (0), que indica la no existencia de un peligro especial.

34. ¿Cuáles son los tipos de riesgos básicos asociados con materiales peligrosos?

- Toxicidad
- Inflamabilidad
- Reactividad.

Entrega y recepción de equipos

35. ¿Qué es el Libro de Registro de Bloqueo?

Es el respaldo de los eventos y responsables asociados a la práctica de bloqueo, el cual es llenado a mano por los mismos trabajadores y/o supervisor.

36. Señale los pasos del procedimiento de aislación y bloqueo

- Ser personal autorizado y tener los dispositivos de bloqueo
- Informar y coordinar con el supervisor de área
- Identificar en terreno los puntos de aislamiento que se requiere bloquear
- Apagar el equipo y aislar las fuentes de energía
- Bloquear y señalizar
- Disipar las energías residuales
- Verificar energía cero

37. ¿Señale la importancia del House keeping?

- Salud y eficiencia personal.
- Seguridad y eficiencia del sistema productivo.
- Reducción de los costos.
- Conservación del medio ambiente

38. ¿Qué es lo mínimo que se debe realizar al terminar el trabajo?

- Ejecutar una buena limpieza el área de trabajo, eliminando los desechos y residuos industriales de acuerdo a la clasificación de incidentes ambientales.
- Recolectar y devolver las herramientas y equipos a su lugar de almacenaje.
- Recolectar y clasificar en contenedores adecuados los residuos peligrosos generados y de acuerdo a normativa.
- Limpiar y ordenar todo el lugar.

39. ¿Qué se debe realizar una vez que se termina el trabajo y antes de la entrega del equipo a operaciones?

- Retiro de bloqueos
- Coordinar con operaciones y eléctricos el retiro de bloqueos.
- Proceder a entregar el equipo a operaciones para realizar las pruebas y continuar con el desarrollo del proceso.
- Notificar a sala de control o a quien corresponda, que el trabajo ha concluido y el equipo se encuentra en condiciones para operar.
- Realizar los comentarios a la Orden de trabajo y generar los avisos subsecuentes
- Cargar histórico del trabajo y horas trabajadas.
- Terminar Orden de Trabajo

- Finalizar OT realizando cierre técnico.

40. Señale al menos 4 de los errores más frecuentes en un bloqueo

- Dejar de utilizar los candados (Solo tarjeta).
- Colocar el candado en el ojal del candado de otro.
- Dejar la llave en el candado.
- Pedir a alguien que ponga el candado de uno.
- Inmovilizar los circuitos de control y/o botoneras o paradas de emergencias, en lugar de los interruptores o de conexiones principales (MCC) en sala eléctrica.
- Por apuro o desconcentración bloquear equipo incorrecto o no bloquear.
- Dejar de probar equipo desenergizado (no verificar energía cero).
- No retirar el candado una vez finalizado el trabajo.

Módulo II: Control de Pérdidas Operacionales

Administración de Control de Pérdidas

41.- ¿Qué entiende usted por control de perdidas?

Control de perdidas es una práctica administrativa que tiene por objeto neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas potenciales o reales, que resultan de los acontecimientos no deseados relacionados con los peligros de la operación.

42.- Enumere al menos 3 puntos de control en un programa de control de perdidas

- a) Prevención de lesiones mediante el control de los accidentes que dan como resultado lesiones personales.
- b) Control de accidentes que producen daño a la propiedad.
- c) Prevención de incendios.
- c) Seguridad industrial.
- d) Higiene y salud industrial.
- e) Control de la contaminación.
- f) Responsabilidad sobre el producto.

43. Coloque sobre la línea, delante de cada descripción el número del término de la columna A, que se asocia correctamente con la definición de la columna B.

1	Accidente	13	Es la información expresada en términos numéricos.
2	Actividad crítica	17	Equipo o estructura cuya falla o no funcionamiento dentro de las especificaciones de diseño, tiene el potencial de resultar en un evento de accidente mayor.
3	Administración	6	Aplicación de los conocimientos y técnicas de administración profesional, hacia aquellas actividades específicas con la intención de reducir las pérdidas de los riesgos puros del negocio.
4	Peligro	18	Cambio adverso en el ambiente, que es el resultado total o parcial de las actividades, procesos, productos o servicios.

5	Pérdida	12	Acción intencional de la administración orientada a evitar o reducir las pérdidas que puedan resultar de los riesgos.
6	Administración del control de pérdidas	27	Nivel de riesgo tolerado, que queda después de haber implementado las medidas de control y verificado la efectividad de ellas.
7	Administrador	24	Expectativa de que un suceso peligroso resulte en una pérdida.
8	Análisis de tareas	1	Suceso repentino, no deseado, por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión, enfermedad, daño, muerte o produzca pérdida material.
9	Auditoria	28	Ocurrencia poco deseada, en que se combina un peligro con alguna actividad o persona y que puede terminar en un incidente/accidente.
10	Cambio	23	Estado planificado de producción, mantención, abastecimiento, puesta en marcha de equipos o procesos, etc.
11	Consecuencia	4	Condición o acto con potencial intrínseco para que un agente, actividad, proceso, actos o condiciones inseguras conduzca a un incidente o pérdida por accidente.
12	Control de pérdidas	15	Método utilizado para mejorar el desempeño de los trabajadores en el trabajo, su habilidad y su eficiencia. Abarca a la “persona completa”.

13	Cuantitativo	20	Ocurrencia que tiene el potencial para resultar en consecuencias adversas para las personas, medioambiente, planta o propiedad, comunidad o una combinación de estos.
14	Cuasi accidente	11	Impactos, efectos adversos potenciales sobre las personas, medioambiente, instalaciones, propiedad, comunidad o combinación de éstos.
15	Desarrollo del orgullo por el trabajo	21	Corresponde a un segmento de un proceso o subproceso, que se analiza individualmente, donde se especifica el equipo o equipamiento analizado, el propósito y los parámetros de operación relacionados.
16	Emergencia	26	Posibilidad conocida de ocurrencia de un incidente con una determinada consecuencia
17	Equipo crítico	2	Actividad o un conjunto de actividades, donde conductas fuera del desempeño esperado tienen el potencial de producir un evento mayor (accidente).
18	Impacto ambiental	9	Examen metódico de carácter predictivo que permite evaluar objetivamente el desempeño de personas, procedimientos y equipos, comparándolos con estándares previamente establecidos y aceptados.
19	Estándar	16	Evento no planeado, poco frecuente y cuyas consecuencias constituyen un riesgo para las personas, instalaciones, medio ambiente y la continuidad de la operación y mantenimiento, y que si no se controla podría tener el potencial de transformarse en una situación de crisis.

20	Incidente	10	Alteración interna o externa en el estado de equilibrio dinámico de una actividad, tarea u operación que la haga diferente a lo que era antes, o a lo que debería ser y cuyo efecto posible sea la perturbación del funcionamiento esperado o normal.
21	Nodo de estudio	5	Derroche innecesario de cualquier recurso.
22	Observación planeada	14	Acontecimiento no deseado que, bajo ciertas circunstancias un poco diferentes, pudo haber resultado en daño físico o daño a la propiedad.
23	Operación normal	8	Estudio de cada paso de una tarea determinada, que asegura que todos los aspectos importantes de ella se han considerado y evaluados, antes de determinar el procedimiento para realizarla en forma eficiente y correcta.
24	Probabilidad	25	Método que orienta y enseña la manera más sistemática de hacer una tarea específica, en forma consistente, con un máximo de eficiencia.
25	Procedimiento	22	Método sistemático para determinar, a través de la observación personal, si una tarea se ha hecho de acuerdo al procedimiento establecido.
26	Riesgo	3	Arte de aplicar los principios de planeamiento, organización, dirección y control a seguridad, control de pérdidas, calidad, producción y costos.
27	Riesgo residual	19	Nivel de desempeño requerido. Parámetro de medida cuantitativa y/o cualitativa que fija las expectativas.

28 Suceso peligroso

7

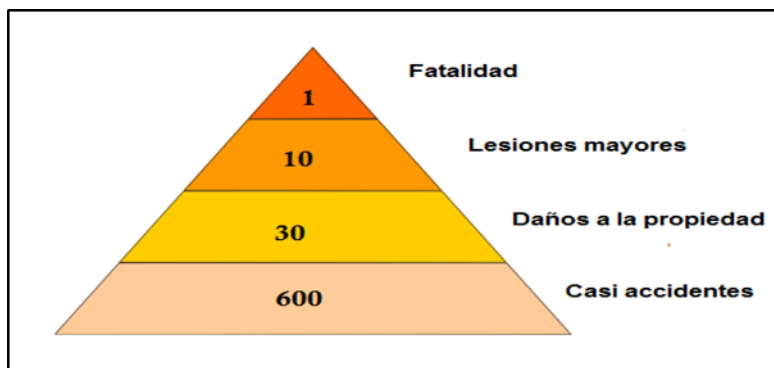
Persona que supervisa y logra a través de las cuatro funciones del administrador profesional, aplicadas al control de pérdidas, calidad, producción, costos, y que la gente que trabaja lo haga más eficientemente.

Causas y consecuencias de los accidentes – incidentes

44. ¿Cuál es el objetivo de final del programa de control de perdidas?

La eliminación o control de todos los incidentes, en general proteger la seguridad de las personas, equipos, materiales y ambiente.

45. Explique qué significa la siguiente figura



La relación 1 - 10 - 30 - 600 en la proporción, indica con bastante claridad que hay que dirigir todos los esfuerzos al número reducido de acontecimientos que dan por resultado lesiones serias e incapacitantes, cuando hay un total de 640 incidentes que brindan un terreno mucho más amplio para un control más efectivo de todas las pérdidas.

46. En relación a las fuentes de los accidentes cual o cuales de las siguientes afirmaciones son correctas:

- a) Un accidente ocurre cuando una serie de factores se combinan en circunstancias propicias
- b) Siempre es una sola la causa que ocasiona un accidente con consecuencias para la seguridad, producción y calidad.
- c) Los accidentes que generan daño a la propiedad no suceden; son causados
- d) Las causas de los accidentes pueden ser determinadas y controlados.

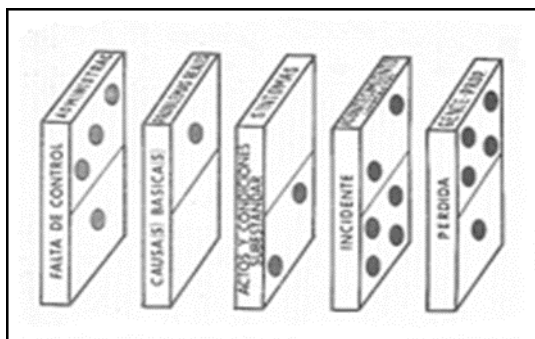
47. La sigla PEMA describe los cuatro elementos principales o sub-sistemas involucrados en entender mejor las causas de los accidentes, describa brevemente cada uno de estos 4 elementos.

- a) **Personas:** Este elemento incluye a los administradores empleados del área operaciones, mantenimiento, administrativos, contratistas, clientes, visitas, proveedores, público y ejecutivos de la empresa. Debe considerarse las personas relacionadas con el trabajador (familia). El trabajador generalmente se encuentra involucrado en la mayoría de los accidentes.
- b) **Equipo:** Este elemento incluye las herramientas, máquinas, vehículos y equipos con las que trabaja el personal. Este elemento o sub-sistema de ha sido una de las partes principales de accidentes desde 1900 y uno de los blancos de las causas de accidentes con mayor gravedad.
- c) **Material:** El material con que la gente trabaja y/o utiliza es otra fuente de accidentes. Los materiales pueden ser cortantes, pesados, tóxicos, abrasivos o pueden ser manipulados como trabajo en caliente, además incluyen materias primas, sustancias, químicos, etc.
- d) **Ambiente:** El ambiente está formado por las instalaciones que rodea a la gente. Incluye edificios, fluidos, aire, además de los peligros químicos, biológicos, físicos, los fenómenos atmosféricos y meteorológicos. Este elemento representa la fuente de las causas de un número en aumento de enfermedades y ha sido señalado como la causa del ausentismo y mala calidad del trabajo.

48. ¿Cuál es el objetivo de investigar un accidente?

Proporcionar a la línea de mando un medio para obtener, de manera sistemática, información sobre los accidentes y cuasi-accidentes ocurridos en su área de gestión y poder así corregir eficazmente la falta o falla de control administrativo que permitió la generación de esos hechos no deseados.

49. La figura muestra la secuencia domino que determina las situaciones que desencadenan en un incidente o accidente defina:



a) Falta de control: representa la “Falta de Control” de la Administración. La palabra “control” se usa aquí para referirse a una de las cuatro funciones de todo Administrador.

Planificación

Organización

Dirección

Control

b) Causas básicas:

Las causas básicas se clasifican en dos grupos:

Factores personales

Falta de conocimiento o capacidad

Motivación incorrecta

Problemas físicos o emocionales

Factores del trabajo

Desgaste normal

Mal uso y abuso

Diseño inadecuado

Mantenimiento deficiente

c) Actos y condiciones subestándar

Los accidentes tienen causas y las causas se pueden conocer, determinar, eliminar o controlar. En Control de Perdidas se habla de actos y condiciones sub-estándares.

El acto sub-estándar o acto inseguro se define como una desviación que se produce bajo los niveles que se han establecido como correctos o que se aceptan como tales.

La condición sub-estándar o condición insegura se define como un cambio físico que se produce en el ambiente, equipo o materiales, bajo los niveles que se han establecido como correctos o que se aceptan como tales.

d) Incidente

Cuando se produce el contacto con la fuente de energía, sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura se produce el accidente que genera un daño.

e) Perdida

Una vez que la secuencia completa ha tenido lugar, hay un impacto a la persona y/o la propiedad. Los resultados de los accidentes se pueden evaluar de acuerdo al daño físico de las personas y daños a la propiedad, como también a los efectos humanos y económicos.

Administración de Riesgos

50. ¿Cuál es el objetivo de la administración de riesgos?

Identificar los riesgos para instalar las barreras necesarias que permitan prevenir y evitar las pérdidas.

51. Nombre al menos 2 beneficios que se obtendrían al utilizar la administración de riesgos

- a) Identificar los riesgos de la operación y sus servicios de soporte
- b) Establecer nuevos controles o incorporar mejoras a los controles existentes.
- c) Identificar las desviaciones de los controles establecidos
- d) Jerarquizar los controles de las tareas

52. Nombre al menos 4 equipos y materiales que deben ser consultados al momento de iniciar el proceso de administración de riesgo

- a) Procedimiento de administración de riesgos
- b) Inventario de riesgo vigente
- c) Diagrama de procesos de la gerencia y/o superintendencia
- d) Análisis de observaciones preventivas, principalmente aquellas definidas con potencial de incidentes graves y/o fatales
- e) Listado de incidentes nivel 4 (salud- seguridad) y nivel 3 (medio ambiente) ocurridos durante un periodo, reales y potenciales
- f) Listado de alertas tempranas
- g) Aprendizajes extraídos de eventos ocurridos en otras empresas
- h) Estándares operativos de la organización

53. ¿Cuáles son las etapas de un proceso de administración de riesgos?

- a) Liderazgo, responsabilidad y contexto
- b) Identificación, análisis y evaluación del riesgo
- c) Control de Riesgos
- d) Monitoreo de riesgos

54. Defina brevemente:

a) Liderazgo, responsabilidad y contexto

El nivel de Gerencia tiene la responsabilidad de aprobar las evaluaciones de riesgos y sus controles, considerando en dicha aprobación la evaluación de la efectividad de estos últimos.

b) Identificación, análisis y evaluación del riesgo

Permite recoger información de riesgos jerarquizados y a través de esta planificar los controles necesarios. La identificación de peligros se realiza sobre las tareas asociadas a cada etapa del proceso, en las cuales existen personas expuestas. Mientras que la evaluación se realiza considerando las variables de SEVERIDAD y POSIBILIDAD.

c) Control de Riesgos

Establecer los nuevos controles de riesgos, para lo cual se debe tener en cuenta la jerarquía de control y la aplicación de principios como ALARP y mejora continua.

d) Monitoreo de riesgos

El objetivo de esta etapa es detectar cualquier cambio que afecte las condiciones bajo las cuales el riesgo fue evaluado, en caso de identificar variaciones es pertinente realizar una revisión de la evaluación.

55. Nombre los 3 tipos de riesgos clasificados según la severidad y posibilidad
Intolerable, Tolerable, Aceptable.

56. Describa la función del líder con respecto al equipo de trabajo

El líder es el que moldea o da forma a la estructura de cada grupo. Con su conducción el líder puede o no formar grupos de personas que funcionen como EQUIPO DE TRABAJO. El buen líder con su accionar desarrolla equipos de trabajo utilizando la mezcla adecuada de lealtad, motivación y confianza que todo ser humano necesita para creer y emprender en pos de los objetivos grupales.

57. Nombre las metas y objetivos del equipo de trabajo

- a) Otorga oportunidad de aprendizaje mutuo
- b) Agiliza planes y programas – Ahorra tiempo
- c) Favorece la identidad de las personas con su organización
- d) Permite acciones más asertivas, eficaces y creativas
- e) La persona se siente parte de los logros.

58. ¿Cuáles son los valores intransables dentro de un equipo de trabajo?

- a) Respeto
- b) Compañerismo
- c) Lealtad
- d) Empatía

59. Describa 2 funciones que se deben realizar en la etapa de Liderazgo, responsabilidad y contexto

- a) Conformar un equipo de trabajo representativo del área dueña del proceso
- b) El equipo de cada área- gerencia y superintendencia asumirá la actividad de mapear o identificar las etapas del proceso que administra
- c) El equipo deberá identificar los peligros a los cuales se encuentran expuestos las personas involucradas en cada tarea.
- d) Controlar los riesgos de cada tarea
- e) El equipo debe asegurar la recolección de toda la información histórica relevante para el ejercicio de identificación y evaluación de riesgos.

60. ¿Cómo se realiza el cálculo de riesgo residual?

Dimensión del riesgo residual=Factor de severidad*factor de posibilidad

61. ¿Qué es el factor de severidad?

Es una estimación de la magnitud de las consecuencias con mayor posibilidad de ocurrencia, asociadas a un riesgo.

Entrega la relación entre el nivel de severidad y tipos de impacto para HSE en un valor numérico.

62. ¿Qué es el factor de posibilidad?

Corresponde a una estimación del número de veces que un incidente puede ocurrir en el área en un cierto lapso

63. Complete los rangos de clasificación del valor del riesgo residual

Categoría	Rango
Intolerable	
Tolerable	
Aceptable	

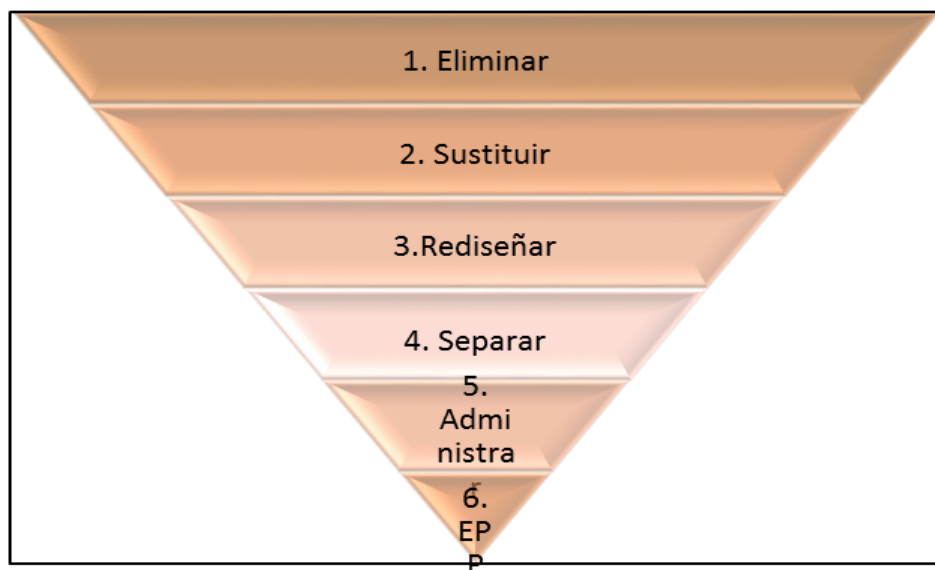
64. Los rangos de clasificación del riesgo residual define 3 tipos de riesgos, ¿cuáles son las acciones y tiempos sugeridos para cada uno de ellos?

Prioridad	Categoría de Riesgo		Acción Sugerida	Tiempo Sugerido
1	Mayor o igual a 90	Intolerable		
2	Menor que 90 , mayor o igual a 10	Tolerable		
3	Inferior a 10	Aceptable		

65. Defina principio ALARP

Para que un riesgo sea considerado ALARP debe ser posible demostrar que el costo de continuar reduciendo ese riesgo es desproporcionado en comparación con el beneficio que se obtendría.

66. Dibuje y explique brevemente el orden jerárquico de los tipos de control



Eliminar: la completa eliminación del peligro

Sustituir: reemplazo del material, proceso o peligro por uno menos peligroso.

Rediseñar: Aislamiento del peligro mediante guardas o su confinamiento, o alejando el personal.

Administración: entregar controles como capacitación, procedimientos, etc.

Elementos de protección personal y dispositivos de control de contaminación: El uso de EPP de la talla correcta y/o equipos apropiados de control de contaminación en donde otros controles no son prácticos.

67. ¿Qué es la metodología HAZOP y como se aplica?

La metodología HAZOP permite identificar los incidentes potenciales HSEC en un proceso que utiliza sustancias peligrosas.

Aplicación

Primero se debe seleccionar un nodo de estudio, luego identificar el propósito y los parámetros de operación del nodo de estudio, luego se deben establecer las desviaciones potenciales peligrosas (incidentes potenciales HSEC). Para obtener las desviaciones potenciales peligrosas, se debe relacionar cada uno de los parámetros de operación con una palabra guía.

68. Utilizando la siguiente tabla realice un ejemplo de metodología HAZOP aplicado a su área de trabajo

Nodo de Estudio	Propósito	Parámetros de operación	Palabra Guía	Desviación o incidente potencial HSEC

Programa de control de pérdidas

69. Con respecto al control de perdidas cuales de las siguientes aseveraciones son verdaderas:

- a) El Control de Pérdidas no es más que el resultado de un trabajo bien realizado” y es responsabilidad de la línea de supervisión que los trabajadores ejecuten sus tareas correctamente.
- b) “El Control de Pérdidas protege los recursos, tanto humanos como materiales, entregados a la administración para hacerlos productivos”. Y es de responsabilidad del trabajador de la protección de los recursos que se le asignan.
- c) “El Control de Pérdidas no tiene relación alguna con la eficiencia de las operaciones”. Y es de responsabilidad de la línea de supervisión lograr, mantener y mejorar esta eficiencia.
- d) “El Control de Pérdidas se orienta a la corrección de fallas y debilidades del sistema administrativo de las empresas”. Y esto también es responsabilidad de la línea de supervisión porque las fallas y debilidades que resultan en accidentes, también afecta la producción, calidad y costos de las operaciones.

70. Enumere los principales objetivos de una política de control de Pérdidas

- a) Proteger efectivamente de daños por accidentes a los trabajadores manteniendo los índices de accidentabilidad dentro de rangos aceptables y evitando todas las enfermedades profesionales.
- b) Mantener bajo control las pérdidas inherentes y relacionadas de los daños provocados a la propiedad e instalaciones.

c) Mantener bajo control las pérdidas que resultan del insuficiente aprovechamiento de los recursos disponibles.

d) Mejorar las comunicaciones, relaciones laborales y clima organizacional.

71. ¿Cuáles son los aspectos críticos en un programa de control de riesgo?

a) Liderazgo efectivo del programa

b) Coordinación dinámica y asesoría suficiente.

c) Entrenamiento a la Línea de Supervisión

d) Evaluación positiva del desempeño

e) Visualización permanente de los objetivos

72. ¿Cuáles son los pasos para poner en marcha un programa de administración de control de perdidas?

a) Confección del proyecto del programa

b) Aprobación gerencial

c) Designación coordinador del programa

d) Emisión y difusión política gerencial

e) Difusión a todo el personal

f) Entrenamiento inicial de la administración y supervisión

e) Fijación de estándares

f) Definición de responsabilidades de la línea de supervisión

g) Implementación del programa

Módulo III: Elementos Básicos de la Cadena de Valor del Negocio

Creación del valor al trabajo

73. ¿Qué entiende usted por valor?

En términos competitivos, el valor es la cantidad que los clientes están dispuestos a pagar por lo que una empresa les proporciona. Es la percepción que tiene el cliente de lo recibido, que hace que le produzca o no satisfacción.

74. Explique brevemente el término: “cadena del valor del negocio”

Cadena del valor del negocio, considera a las principales actividades de una empresa como los eslabones de una cadena de actividades, las cuales van añadiendo valor al producto a medida que éste pasa por cada una de éstas.

75. ¿Qué es el margen en la cadena de valor del negocio?

Es el incremento intangible de valor experimentado al percibir atributos nuevos en el producto, en la organización, por último en las personas que nos atienden.

76. ¿Cuál es el margen en la cadena del valor del negocio de una empresa minera?

El valor de sus productos minerales, que son función de los precios internacionales de los metales, y por los costos de sus actividades primarias y actividades de apoyo.

77. ¿Cuáles son las actividades de la cadena en las que se debe de enfocar con prioridad la empresa minera?

- Desarrollo de tecnología
- Operaciones, y
- Logística externa.

78. ¿Cómo se clasifican las actividades de valor?

Se clasifican en 2 grupos: Actividades primarias y actividades de apoyo.

79. Nombre las 5 categorías genéricas de las actividades primaria

- Logística interna (de entrada)
- Operaciones
- Logística externa (de salida)
- Marketing y ventas
- Servicio post ventas

80. Defina brevemente:

Logística interna (de entrada): Actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento y distribución de insumos necesarios para fabricar el producto.

Operaciones: Actividades relacionadas con la transformación de insumos en la forma final del producto.

Logística externa (de salida): Actividades relacionadas con la recopilación, almacenamiento y distribución física del producto terminado a los clientes.

Marketing y ventas: Actividades relacionadas con el acto de dar a conocer, promocionar, vender y proporcionar un medio por el cual los clientes puedan comprar el producto.

Servicio post ventas: Actividades relacionadas con la prestación de servicios complementarios para realizar o mantener el valor del producto.

81. ¿Qué es una red de valor?

Una red de valor consiste en sistemas de información que mejoran la competitividad en toda la industria promoviendo el uso de estándares y al dar a las empresas la oportunidad de trabajar de manera más eficiente con sus socios de valor.

82. Nombre las 5 categorías genéricas de las actividades de apoyo

- Compras o abastecimiento
- Desarrollo de tecnología
- Administración de recursos humanos
- Infraestructura de la empresa

83. Defina brevemente:

Compras o abastecimiento: El abastecimiento se refiere a *la función* de comprar insumos que serán usados en las actividades o cadena de valor de la empresa.

Desarrollo de tecnología: El conjunto de tecnologías empleadas por la mayoría de las empresas es muy amplio, abarca desde el uso de aquellas tecnologías para preparar documentos y transportar bienes, a aquellas tecnologías representadas en el producto mismo.

Administración de recursos humanos: La administración de recursos humanos consiste de las actividades implicadas en la búsqueda, contratación, entrenamiento, desarrollo y compensaciones de todos los tipos de personal.

Infraestructura de la empresa: Consiste de varias actividades, incluyendo la administración general, planificación, finanzas, contabilidad, asuntos legales gubernamentales y administración

de calidad. La infraestructura, a diferencia de las otras actividades de apoyo, normalmente apoya a la cadena completa y no a actividades individuales.

84. ¿Qué es el modelo de valor total?

Es la combinación de cosas y experiencias que crean en el cliente una percepción del valor total recibido por la empresa. Donde el producto y sus circunstancias son cosas inseparables.

85. Según la escala de valor del cliente existen cuatro niveles que representan el efecto que lo recibido produce en el cliente defínelos.

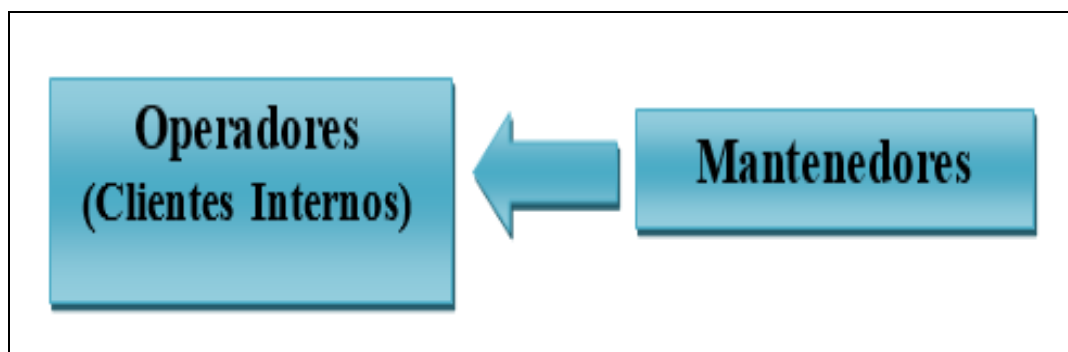
Básico: Atributos mínimos, sin ellos no tiene sentido alguno entrar en competencia.

Esperado: Son los atributos que los clientes están seguros de recibir.

Deseado: Son los atributos que el cliente no necesariamente espera pero conoce y aprecia.

Imprevisto: Atributos excepcionales que agregan valor sorpresa para el cliente, una vez que el cliente los conozca, se convertirán en deseados.

86. Explique en qué consiste la siguiente figura de creación del valor



La figura muestra la creación de un margen hacia el cliente interno, o sea la generación de valor al trabajo que se realiza diariamente, hacia el cliente que se encuentra dentro de la empresa.

87. Enumere los 4 pasos para definir el modelo de valor de la empresa

- Investigar los atributos valorados por el cliente
- Determinar el peso individual que el cliente le da a esos atributos
- Comparar nuestra posición con la de nuestros competidores en dichos atributos

- Proponer nuestro propio modelo para superar la propuesta de valor de la competencia.

88. ¿Qué significa el término calidad?

Calidad significa aportar valor al cliente, ofrecer condiciones de uso del producto o servicio superiores a las que el cliente espera recibir y a un precio accesible. También, la calidad se refiere a minimizar las pérdidas que un producto pueda causar a la empresa.

89. ¿Qué es la norma ISO 9001?

La norma ISO 9001 es la base del sistema de gestión de la calidad, ya que es una norma internacional y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

90. Mencione los ocho principios de gestión de calidad en los que se basa la norma ISO 9001:2008

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Participación del personal
- Enfoque basado en procesos
- Enfoque de sistema para la gestión
- Mejora continua
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión.
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

91. Nombre al menos 2 ventajas de estar certificado con la norma ISO 9001 de Gestión de Calidad

- Permite a la empresa convertirse en un competidor más constante en el mercado.
- Una mejor Gestión de la Calidad le ayuda a satisfacer las necesidades de los clientes.
- Los métodos más eficaces de trabajo le ahorran tiempo, dinero y recursos.
- Un mejor desempeño operativo reduce errores y aumenta los beneficios.
- Motiva y aumenta el nivel de compromiso del personal con procesos internos más eficientes.
- Consigue clientes de más valor con un mejor servicio de atención al cliente.
- Amplía las oportunidades de negocio demostrando conformidad con las normas.

Desarrollo sustentable del negocio minero

92. ¿Cómo se define desarrollo sustentable según la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo?

Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

93. ¿Defina brevemente las 5 dimensiones del desarrollo sustentable?

Dimensión económica

En un esquema de sustentabilidad lo que cuenta no es el crecimiento de la producción sino la calidad de los servicios que se prestan.

Dimensión humana

El desarrollo sustentable se orienta a una mejor calidad de vida (superar la pobreza, satisfacer las necesidades básicas humanas e igualar los ingresos), reasignando los recursos económicos para atender estas necesidades.

Dimensión ambiental

En un modelo sustentable la utilización de los recursos naturales y energéticos se limita a la capacidad de regeneración de éstos y la generación de los residuos a la capacidad de asimilación del ecosistema.

Dimensión institucional

La sustentabilidad implica realizar progresos significativos en la descentralización política administrativa de las decisiones, para estimular nuevas formas de organización y participación ciudadana.

Dimensión tecnológica

La dimensión tecnológica implica la búsqueda y cambio hacia tecnologías más eficientes en el caso de los países industrializados y el desarrollo de tecnologías más eficientes y limpias en países en vías de rápida industrialización.

Planificación del negocio minero

94. ¿Qué es la planificación del negocio minero?

Es una herramienta para tomar decisiones y es necesario establecer los modelos básicos necesarios para su desarrollo.

95. ¿Cuáles son los 3 modelos que normalmente se aplican en la planificación del negocio minero?

- Modelo Geológico
- Modelo Estimación de Recursos Mineros
- Modelo Geometalúrgico

96. Explique cuál es la importancia del muestreo dentro de la materialización del negocio

El muestreo es una operación fundamental y necesaria para el éxito del negocio minero. A través del muestreo se obtienen los datos, que una vez analizados, entregan la información necesaria destinada a la toma de decisiones para cada una de las etapas de la cadena de Valor del Negocio minero. Debido a la magnitud de los recursos e inversión involucrada en la toma de decisiones, el muestreo es indispensable para disminuir la incertidumbre y facilitar las decisiones que aseguren un buen manejo de los recursos implicados.

97. Defina incertidumbre y certidumbre

Incertidumbre: grado de incerteza que acompaña a la toma de decisiones debido a que el conocimiento es incompleto, y hace más difícil y de mayor riesgo la decisión. La incertidumbre se deriva fundamentalmente de información incompleta, fuentes poco confiables y hechos imprecisos, vagos o difusos.

Certidumbre: condición que predomina cuando se está plenamente informado acerca de un problema, se conocen soluciones alternativas y se sabe cuáles serán los resultados de cada solución.

Procesos productivos en una planta concentradora

98. Defina proceso productivo

Actividad o conjunto de actividades sobre las cuales interactúan diversos factores externos o internos que permitirán obtener resultados o productos.

99. ¿Cuál es el objetivo final de una planta concentradora?

El objetivo final de una planta concentradora es obtener un producto en cantidad y calidad definida previamente según estudios geológicos, metalúrgicos y de mercado. Este objetivo puede ser dividido en sub objetivos, donde a cada uno de ellos podemos asociar a un proceso, el cual tiene asociado un conjunto de actividades.

100. ¿Qué entiende por Esquema Proveedores – Proceso - Clientes?

Es modelo de gestión usado en la minería donde se define cada proceso en forma independiente, el cual cuenta con sus proveedores y clientes. Entonces, cada proceso tendrá sus entradas que serán abastecidas o entregadas por los proveedores y deberá generar sus salidas para satisfacer las necesidades de sus clientes.

El buen rendimiento final de una operación dependerá de que cada proceso obtenga resultados que cumplan o superen las expectativas de sus clientes internos y externos.

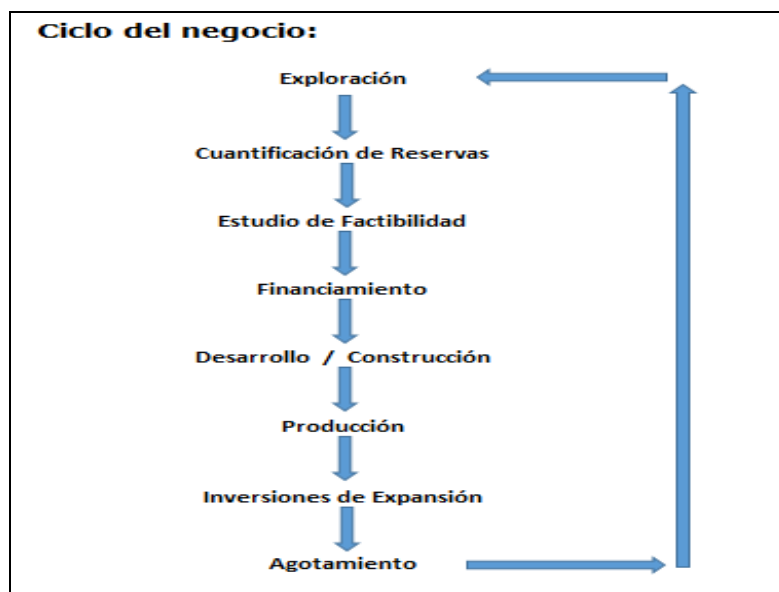
101. Enumere al menos 4 factores que con mayor frecuencia estarán presentes, como entradas o salidas, en los procesos productivos en la planta

- Características mineralógicas de la roca
- Características del material removido
- Planificación
- Suministros de insumos
- Servicio equipos auxiliares planta
- Costos
- Seguridad, salud y medio ambiente
- Operaciones y funcionamiento global

102. ¿Cuál es el rol del negocio minero en la economía?

El rol del negocio minero en la economía es el de encontrar, delinear y desarrollar depósitos minerales económicos, para luego explotar, procesar y vender los productos que de ellos se obtienen, actividades que deben ser económicamente rentables.

103. La imagen muestra el ciclo del negocio minero, defina:



Exploración:

Es el conocimiento geológico del yacimiento mineral, ya que determina su valor económico bajo las circunstancias actuales del mercado minero mundial. La exploración supone un elevado riesgo económico, principalmente derivado éste del hecho de realización cierta de gastos que solamente se recuperan en caso de que la exploración minera tenga éxito y derive en una explotación minera fructífera.

Cuantificación de reservas

Cuantificar y categorizar las reservas minerales, que inducen a la apertura de una mina, dependiendo de la evaluación técnica, bajo los conceptos de utilidad y rentabilidad económica

Evaluación técnica

La cual consiste si existe el proceso y tecnología apropiados para explotar el yacimiento.

Evaluación económica

La cual consiste en evaluar si se obtendrán utilidades económicas por la explotación propiamente tal.

Financiamiento

Toda actividad productiva requiere de un capital asociado a la inversión. Para esto se puede contar con **capital propio** o **capital proporcionado por sus accionistas**, o también, puede conseguirlo en el sistema financiero, es decir, a través de los bancos u otras entidades (capital prestado).

Desarrollo y construcción

Una vez tomada la decisión de invertir se inicia la etapa de explotación que incluye la preparación y desarrollo del yacimiento, la **construcción de las plantas** y su puesta en marcha. En este período se demandan los mayores montos de **inversión** y es aquel en el que la inversión destinada a obras de infraestructura tiene una fuerte participación.

104. ¿Cómo se clasifican los costos asociados al negocio minero según su asignación? Explique brevemente

Se clasifican como costos directos e indirectos

Costos directos

Son los costos que se relacionan directamente con la producción de unidades específicas o líneas de productos y comprenden los salarios del personal y el costo de los insumos empleados para la manufactura.

Costos Indirectos

Los costos indirectos de fabricación como lo indica su nombre son todos aquellos costos que no se relacionan directamente con la manufactura, pero contribuyen y forman parte de los costos de producción: mano de obra indirecta y materiales indirectos, calefacción, luz y energía para la fábrica, arrendamiento del edificio de fábrica, etc.

105. ¿Cómo se clasifican los costos asociados al negocio minero según su grado de variabilidad? Explique brevemente

Costos Fijos

Son aquellos costos cuyo importe permanece constante, independiente del nivel de actividad de la empresa, o sea independiente de los cambios en el volumen de producción. Se pueden identificar y llamar como costos de "mantener la empresa abierta", de manera tal que se realice o no la producción, se venda o no la mercadería o servicio, dichos costos igual deben ser solventados por la empresa.

Costos Variables

Son aquellos costos que varían en forma proporcional, de acuerdo al nivel de producción o actividad de la empresa. Son los costos por "producir" o "vender". Por ejemplo: Mano de obra directa, materias primas directas, materiales, etc.



Control de procesos

106. ¿Cuáles son las principales características que se deben buscar en un sistema de control?

- Mantener el sistema estable, independiente de perturbaciones y desajustes.
- Conseguir las condiciones de operación objetivo de forma rápida y continua.
- Trabajar correctamente bajo un amplio abanico de condiciones operativas.
- Manejar las restricciones de equipo y proceso de forma precisa.

107. Defina sistema

Un sistema de control es un ordenamiento de componentes físicos conectados de tal manera que el mismo pueda comandar, dirigir o regularse a sí mismo o a otro sistema.

108. Describa el diagrama de bloque para un sistema de control

La entrada es el estímulo o la excitación que se aplica a un sistema de control desde una fuente de energía externa, generalmente con el fin, de producir de parte del sistema de control, una respuesta especificada.

La salida es la respuesta obtenida del sistema de control. Puede no ser igual a la respuesta especificada que la entrada implica. El objetivo del sistema de control generalmente identifica o define la entrada y la salida. Dadas éstas es posible determinar o definir la naturaleza de los componentes del sistema.

109. ¿Cuáles son los 3 tipos básicos de sistemas de control?

- Sistemas de control hechos por el hombre.
- Sistemas de control naturales, incluyendo sistemas biológicos.
- Sistemas de control cuyos componentes están unos hechos por el hombre y los otros son naturales.

110. Describa los cuatro componentes básicos de todo sistema de control

- **Sensor**, que también se conoce como elemento primario, mide una variable del proceso.
- **Transmisor**, el cual se conoce como elemento secundario, convierte la señal del sensor en una señal eléctrica o de aire comprimido o bien una señal digital equivalente.
- **Controlador**, que es el cerebro del sistema de control, compara la señal del proceso con un punto de referencia (set point) y produce una señal de control apropiada a la diferencia detectada (error).
- **Elemento** final de control, cambia apropiadamente el valor de la variable manipulada, frecuentemente se trata de una válvula de control aunque no siempre. Otros elementos finales de control comúnmente utilizados son las bombas de velocidad variable, los transportadores y los motores eléctricos.

111. ¿Cuáles son las tres operaciones básicas que deben estar presentes en un sistema de control?

- Medición (M): la medición de la variable que se controla se hace generalmente mediante la combinación de sensor y transmisor.
- Decisión (D): con base en la medición, el controlador decide qué hacer para mantener la variable en el valor que se desea.
- Acción (A): como resultado de la decisión del controlador se debe efectuar una acción en el sistema, generalmente ésta es realizada por el elemento final de control.

Función del control automático

112. Defina los siguientes conceptos

Variable controlada

Ésta es la variable que se debe mantener o controlar dentro de algún valor deseado

Punto de control

Es el valor que se desea tenga la variable controlada.

Variable manipulada

Es la variable que se utiliza para mantener a la variable controlada en el punto de control (punto de fijación o de régimen); en el ejemplo la variable manipulada es el flujo de vapor.

Variable de salida

Son las respuestas del sistema que reflejan el comportamiento del mismo.

Punto de consigna o referencia (entrada)

Valor deseado de la variable controlada.

Controlar

Medir el valor de la variable controlada y aplicar la variable manipulada al sistema para corregir una desviación del valor medido respecto de la referencia.

Perturbación o trastorno

Cualquier variable que ocasiona que la variable de control se desvíe del punto de control en la mayoría de los procesos existe una cantidad de perturbaciones diferentes, por ejemplo, en un intercambiador de calor, las posibles perturbaciones son la temperatura de entrada en el proceso, el flujo del proceso, la calidad de la energía del vapor, las condiciones ambientales, la composición del fluido que se procesa, la contaminación, etc. Aquí lo importante es comprender que en la industria de procesos, estas perturbaciones son la causa más común de que se requiera el control automático de proceso.

Circuito abierto o lazo abierto

Se refiere a la situación en la cual se desconecta el controlador del sistema, es decir, el controlador no realiza ninguna función relativa a cómo mantener la variable controlada en el punto de control.

Control de circuito cerrado

Se refiere a la situación en la cual se conecta el controlador al proceso; el controlador compara el punto de control (la referencia) con la variable controlada y determina la acción correctiva.

Punto de ajuste

Es el valor alrededor del cual se desea mantener la variable controlada (set point).

Error

Desviación del valor de la variable controlada con respecto al punto de ajuste.

Acción de control

Sentido en el cual se moverá la variable manipulada a fin de corregir cualquier error en la variable controlada.

Elemento final de control

Dispositivo que recibe directamente la señal del controlador y actúa directamente sobre el proceso, alterando el valor de la variable manipulada.

Controlador

Dispositivo en el cual se calcula una acción de control en función de un algoritmo y la señal de error.

Transmisor

Dispositivo que traslada una señal de una forma a otra, estandarizándola según una escala común. (Señal eléctrica de una termocupla a presión en el rango de 3 a 15 psi).

Proceso

Sistema objeto del sistema de control.

8. Describa los tres tipos principales de señales que se usan para la comunicación entre los instrumentos de un sistema de control en la industria de procesos.

- Señal neumática o presión de aire: Normalmente abarca entre 3 y 15 psi, con menor frecuencia se usan señales de 6 a 30 psi; su representación usual en los diagramas de instrumentos y tubería, es
- Señal eléctrica o electrónica: Normalmente toma valores entre 4 y 20 mA; el uso de 10 a 50 mA, de 1 a 5 V o de 0 a 10 V es menos frecuente; la representación usual de esta señal es -----

- Señal digital o discreta (unos y ceros): El uso de los sistemas de control de proceso con computadoras grandes, minicomputadoras o microprocesadores está forzando el uso cada vez mayor de este tipo de señal.

Tipos de sistemas de control

113. ¿Cómo se clasifican los sistemas de control?

Los sistemas de control se clasifican en sistemas de lazo abierto y lazo cerrado. La distinción la determina la acción de control, que es la que activa al sistema para producir la salida.

114. Defina sistema de control de lazo abierto

Es aquel en el cual la acción de control es independiente de la salida (la información sobre la variable controlada no se emplea para ajustar las entradas del sistema).

Los sistemas de control a lazo abierto tienen dos rasgos sobresalientes:

- La habilidad que éstos tienen para ejecutar una acción con exactitud está determinada por su calibración. Calibrar significa establecer o restablecer una relación entre la entrada y la salida con el fin de obtener del sistema la exactitud deseada.
- Estos sistemas no tienen el problema de la inestabilidad, que presentan los de lazo cerrado.

115. Defina sistema de control de lazo cerrado

Es aquel en el que la acción de control es en cierto modo dependiente de la salida, la variable controlada es la que se mide y el resultado de esta medición sirve para manipular cualquiera de las variables del proceso.

116. ¿Qué es la realimentación?

Es la propiedad de una sistema de lazo cerrado que permite que la salida (o cualquier otra variable controlada del sistema) sea comparada con la entrada al sistema (o con una entrada a cualquier componente interno del mismo con un subsistema o el set point) de manera tal que se pueda establecer una acción de control apropiada como función de la diferencia entre la entrada y la salida (error) y entregarla a un controlador retroalimentado el cual modificará el valor de la variable manipulada para llevar la variable medida al valor deseado.

117. ¿Cuáles son los rasgos más importantes que la realimentación entrega a un sistema?

- Aumento de la exactitud. Por ejemplo, la habilidad para reproducir la entrada fielmente.
- Reducción de la sensibilidad de la salida, correspondiente a una determinada entrada, ante variaciones en las características del sistema.
- Efectos reducidos de la no linealidad y de la distorsión.
- Aumento del intervalo de frecuencias (de la entrada) en el cual el sistema responde satisfactoriamente (aumento del ancho de banda).
- Tendencia a la oscilación o a la inestabilidad.

118. ¿Qué es el control prealimentado?

Se basa en detectar o medir una variable perturbada cuando está entrando al proceso y realizar un cambio apropiado en la variable manipulada de modo que la salida sea la deseada.

Tipos de controladores

119. ¿Qué debe hacer el controlador para tomar la decisión?

- Compara la señal del proceso que llega del transmisor, la variable que se controla, contra el punto de control.
- Envía la señal apropiada a la válvula de control, o cualquier otro elemento final de control, para mantener la variable que se controla en el punto de control.

120. ¿Cuáles son los distintos tipos de respuestas que pueden ser usadas para controlar un proceso?

- Control Si/No (ó On/Off con sus siglas en Inglés), o control de dos posiciones.
- Control proporcional.
- Acción integral (reset).
- Acción derivativa.

121. Describa como opera la respuesta control Si/No

Para un controlador de acción reversa y una válvula del tipo presión para cerrar. El controlador Si/No tiene dos salidas que son para máxima apertura y para apertura mínima, o sea cierre (cuando la señal de error cambia de signo, la válvula de control es abierta totalmente o cerrada totalmente).

Para este sistema se ha determinado que cuando la medición cae debajo del valor de consigna, la válvula debe estar cerrada para hacer que se abra; así, en el caso en que la señal hacia el controlador automático esté debajo del valor de consigna, la salida del controlador será del 100 %. A medida que la medición cruza el valor de consigna la salida del controlador va hacia el 0 %. Esto eventualmente hace que la medición disminuya y a medida que la medición cruza el valor de consigna nuevamente, la salida vaya a un máximo. Este ciclo continuará indefinidamente, debido a que el controlador no puede balancear el suministro contra la carga.

122. Describa como opera la respuesta control proporcional

Los controladores que poseen la acción proporcional cambian la señal de salida en proporción directa a la salida del error. La respuesta proporcional es la base de los tres modos de control, si los otros dos, acción integral (reset) y acción derivativa están presentes, éstos son sumados a la respuesta proporcional. “Proporcional” significa que el cambio presente en la salida del controlador es algún múltiplo del porcentaje de cambio en la medición.

Este múltiplo es llamado “ganancia” del controlador. Para algunos controladores, la acción proporcional es ajustada por medio de tal ajuste de ganancia, mientras que para otros se usa una “banda proporcional”. Ambos tienen los mismos propósitos y efectos.

123. Describa la respuesta acción integral (reset).

El propósito básico de la acción integral es volver el proceso a su punto de referencia cuando ha sido perturbado (Los controladores que sólo poseen la acción proporcional no pueden hacer esto, tienen un error final u Off-Set). En general la acción Integral hace a un sistema más oscilatorio y se mueve más hacia la inestabilidad, pero se requiere para eliminar el Off-Set.

124. Describa acción derivativa

El propósito de acción derivativa es anticipar hacia dónde va el proceso, extrapolando valores mediante el uso de la derivada del error respecto al tiempo.

Así como la respuesta proporcional responde al tamaño del error y el reset responde al tamaño y duración del error, el modo derivativo responde a cuán rápido cambia el error.

125. ¿Cuáles son los 5 puntos más importantes en las respuestas de un controlador?

- Para alcanzar el control automático, el lazo de control deberá estar cerrado.
- Para tener una lazo realimentado de control estable, el ajuste más importante del controlador es la selección de la acción correcta, sea directa o inversa. La incorrecta selección de ésta acción hará que la salida del controlador sea inestable, y por lo tanto la elección correcta hará que la salida del controlador cambie de tal manera que el movimiento de la válvula se oponga a cualquier cambio en la medición detectada por el controlador.
- El valor correcto de los ajustes de banda proporcional, reset, y tiempo derivativo dependen de las características del proceso, cabe consignar que en los controladores actuales dichos valores se pueden detectar en forma automática, ya que el controlador dispone de un modo en que produce alteraciones controladas, y dentro de ciertos límites establecidos previamente por el operario, en la salida se miden los resultados del proceso para una cierta cantidad de ciclos de alteración, en base a éste comportamiento puede detectar cuál es el mejor conjunto de ajustes para controlar un proceso mediante el software interno del aparato.
- La función del modo reset (también llamado acción integral) es para eliminar el offset. Si mucho valor de offset es usado es resultado será una oscilación de la medición cuando el controlador acciona la válvula de un extremo al otro. Si un valor muy bajo de reset es usado, el resultado será que la medición retorna al valor de consigna más lentamente que lo posible.
- El modo derivativo se opone a cualquier cambio en la medición. Una acción derivativa muy pequeña no tiene efecto significativo, una acción con valores muy altos provoca una respuesta excesiva del controlador y un ciclo en la medición.

Control digital directo

126. ¿Qué es el control digital directo (DDC)?

El control digital directo (DDC) es el control automático de una condición o proceso por un dispositivo digital (computadora) o un microprocesador.

La utilización de un procesador digital para controlar un proceso es lo que se llama control digital directo, y es regularmente referido a control de procesos.

127. ¿cómo funciona el DDC?

El sistema DDC compara la señal enviada al elemento final de control con la señal de entrada y determina la aceptación de la información para la acción de control. Si ésta no es aceptable se retiene la última posición del elemento final de control.

El operador es prevenido tomando el computador una acción de emergencia.

De este modo, los límites de operación del proceso pueden estrecharse con seguridad, de manera que éste puede llevarse a un punto de operación crítico sin problemas.

El DDC permite una transferencia automático manual sin perturbaciones y admite una fácil modificación de las acciones y de las configuraciones de los sistemas de control, lo cual es muy importante en la puesta en marcha de la planta.

128. Defina las partes de un sistema de control digital

Cuantiado: El bloque de muestreo es usado para muestreo y retención. Este término describe un circuito que recibe como entrada una señal analógica y mantiene dicha señal en un valor constante durante un tiempo específico.

Convertidor analógico/digital: Un convertidor analógico digital también conocido como codificador, es un dispositivo que convierte una señal analógica, usualmente una señal codificada numéricamente. Dicho convertidor se necesita como interfaz entre un componente analógico y uno digital. Con frecuencia un círculo de muestreo y retención es una parte integral de un convertidor A/D.

Convertidor digital/ analógico: Un convertidor digital analógico, también es llamado decodificador, es un dispositivo que convierte una señal digital en una señal analógica. Dicho componente es necesario como interfaz entre un componente digital y uno analógico.

Sensor: Un sensor es un dispositivo que convierte una señal de entrada en una señal de salida de naturaleza diferente a la entrada, tal como los dispositivos que convierten una señal de temperatura en voltaje. En general, la señal de salida depende de la historia de la entrada.

129. ¿Cuáles son las características principales de un sistema de control digital DCS?

Las principales características de este sistema son:

- Flexibilidad y capacidad de expansión: Capacidad de elegir (etapa inicial) o aumentar (etapas posteriores) el número de variables de entrada, salida y del número de controladores debido a una amplia gama de aplicaciones expansibles y clientes específicos.
- Operaciones de mantenimiento: las configuraciones de control e interfaces de operador deben ser fáciles de mantener y modificar no solo por ingenieros profesionales.
- Apertura: Las variables y parámetros de control son leídos y escritos desde otras funciones de control.
- Operatividad: Funciones avanzadas de control se deben mostrar en las mismas ventanas de operación y debe ser leída por los operadores sin dar ninguna confusión.
- Portabilidad: Parte del algoritmo de control no depende del entorno de hardware y debe poder adaptarse a distintas tecnologías informáticas.
- Rentabilidad: las ventajas de los algoritmos de control debe quedar claro. No solo acerca de la controlabilidad, sino también acerca de las inversiones realizadas, antes y después de la implementación del DCS.
- Robustez/Redundancia: La redundancia en sistemas de control apunta a disponer elementos/componentes adicionales que garanticen la operación de las funciones que cumplen dentro del sistema de control frente a fallas del mismo.

130. ¿Cuáles son las ventajas del DCS?

- Posibilidad de intercambio de información entre equipos y módulos electrónicos que controlan fases sucesivas de un mismo proceso global.
- Facilidad de comunicación hombre-máquina, a base de terminales inteligentes (PC's) que permiten programar u observar el proceso en términos de lenguaje muy próximo al humano. El sistema admite la observación y la intervención del operador humano en forma interactiva a través de un terminal con teclado y pantalla que sustituyen al ya obsoleto sinóptico.
- Adquisición de datos de sensores y procesamiento de los mismos con vistas al control de calidad, gestión, estadística u otros propósitos.
- Facilidad de cambios, o lo que es lo mismo, flexibilidad de las células de fabricación para adaptarse a la evolución y a la diversificación de los productos. Como ejemplo típico basta pensar en la industria del automóvil, sometida a una continua evolución de modelos y variantes. La poca facilidad de cambios haría cuestionar el nombre de "células flexibles" que se da a estas estructuras.
- Posibilidad de utilizar lenguajes de alto nivel, que permitan tratar bajo un mismo entorno todas y cada una de las islas automatizadas, desde la fase de diseño (CAD/CAE) hasta la fase de explotación y gestión.
- Una de las "leyes" o características clave de un DCS es su tolerancia a fallas serias: sin importar la falla de hardware o software el impacto en el control del proceso es minimizado por el diseño.

131. ¿Cuáles son las desventajas del DCS?

- Los PLC (Controladores Lógicos Programables) están teniendo más protagonismo en el control PID debido a su alta velocidad, funcionalidad y costo relativamente bajo en comparación con los DCS.
- Las características de estos sistemas modernos no son nada fáciles de implementar por cualquier ingeniero.
- Necesidad de alto flujo de datos en caso de distribución automática de tareas.



Controlador Proceso de Remolienda y Clasificación.

132.- ¿Cuál es la filosofía del Proceso de Remolienda y Clasificación?

El objetivo de todo proceso es la obtención de un producto final, de características determinadas de forma que cumpla con las especificaciones y niveles de calidad exigidos por el mercado.

La misión del sistema de control de proceso será corregir las desviaciones surgidas en las variables de proceso respecto de unos valores determinados, que se consideran óptimos para conseguir las propiedades requeridas en el producto producido.

El sistema de control nos permite una operación del proceso más fiable y sencilla, al encargarse de obtener unas condiciones de operación estables, y corregir toda desviación que se pudiera producir en ellas respecto a los valores de ajuste.

133.- ¿Qué tipo de circuito trabaja el sistema de remolienda de concentrado?

La etapa de la remolienda está compuesta por una batería de hidrociclones por cada molino de remolienda, trabajando en circuito abierto e inverso, es decir, el concentrado es previamente clasificado y la fracción gruesa es enviada al molino de remolienda.

134.- ¿Cuál es sistema de control lógico del proceso de remolienda - clasificación?

El sistema de control lógico del proceso de Remolienda - Clasificación comienza con la entrada del flujo de concentrado rougher en el cajón de la bomba de alimentación a la batería de hidrociclones, y finaliza con la alimentación a las celdas cleaner del overflow hidrociclones

135.- ¿Cuál es el objetivo del sistema de control de variables en el proceso de remolienda y clasificación?

El objetivo de un sistema de control sobre las variables operacionales del proceso de remolienda y clasificación es mantener la capacidad productiva, como también la recuperación metalúrgica de la planta y, dependen en gran medida del correcto ajuste y control de las variables por parte del operador de sala de control, como también del operador de terreno cuando el operador sala de control lo solicite. Los métodos para controlar las variables del proceso pueden ser automáticos y manuales.

136.- ¿Qué tipos de lazos de control existen?

El lazo de control puede ser cerrado, cuando interviene un controlador que actúa bajo la influencia de la variable controlada, un lazo abierto es cuando la acción proviene directamente de un operador.

137.- ¿Cómo se realiza el control de la presión de los hidrociclones de la remolienda?

El operador desde sala de control coloca y saca los hidrociclones de la línea, según sea necesario para mantener la presión en el rango deseado. Una presión muy baja en la alimentación indica que las velocidades dentro de los ciclones son muy bajas y que la eficiencia de separación es mala. Una presión muy alta en la alimentación indica que está entrando mucha carga a cada ciclón, y el ciclón puede comenzar a descargar en forma de cordón.

El objetivo del lazo de control de presión de alimentación a los hidrociclones es mantener la presión adecuada de trabajo, para optimizar la clasificación.

138.- ¿Cómo se realiza el control de la densidad de alimentación a los hidrociclones de la remolienda?

El operador de sala de control ingresa el set point deseado en el controlador de densidad. El controlador de densidad calcula un set point para la adición de agua al cajón de bombeo de alimentación de hidrociclones de remolienda, lo cual lleva a la densidad correcta. El flujo de agua hacia el estanque es controlado por el set point en cascada entregado por el controlador indicador de densidad.

139.- ¿Cómo se realiza el control del flujo de espumante al estanque de alimentación a primera limpieza?

El operador de sala de control ingresa un set point en g/ton del reactivo espumante en el controlador indicador de flujo de reactivo, el cual actúa en cascada con el elemento final de control. Una válvula de flujo, trabajando en conjunto con un medidor de flujo y con el controlador indicador de flujo, controla el flujo de espumante al estanque de alimentación a primera.

El objetivo del lazo de control de flujo de espumante al estanque de alimentación a primera limpieza es mantener el flujo deseado de espumante en el circuito de flotación de primera limpieza.

140.- ¿Qué es un enclavamiento permisivo?

Un enclavamiento “permisivo” es una condición que debe satisfacerse antes que un equipo pueda ponerse en marcha. Si el equipo A no puede correr a menos que el equipo B esté corriendo y el interruptor C esté cerrado, el equipo A tiene dos permitidos: equipo B corriendo y el interruptor C cerrado.

141.- ¿Qué son los transmisores?

Los transmisores son instrumentos que captan la variable de proceso y la transmiten a distancia a un instrumento receptor indicador, registrador, controlador o combinación de estos.

142.- ¿Describe usted en qué condiciones se deben almacenar los reactivos de flotación en la planta de procesos?

Todos los tanques de almacenamiento a granel, ubicados en superficie, deberán contar como protección ante la eventualidad de derrames con un sistema de revestimiento con una capacidad equivalente al de 110 por ciento del volumen del mayor tanque de almacenamiento ubicado dentro del área con berma. El revestimiento o berma puede ser construido con tierra recubierta con una capa de arcilla o plástico impermeable, concreto o asfalto. La identificación del producto debe ser fácilmente visible y legible, se deberá capacitar a los empleados sobre el manejo y respuesta en caso de emergencias.

EVALUACIÓN CONDUCTUAL DE PROCESO (*)

Instrucciones para el instructor :

Antes de completar ésta evaluación tenga presente que

- Éste instrumento tiene como objetivo evaluar las competencias conductuales que se describen a continuación en determinados momentos del proceso formativo para retroalimentar al alumno y detectar las brechas entre el estado actual y el estado deseado.
- Antes de completar ésta evaluación, asegúrese de haber leído y comprendido la definición de las competencias que usted evaluará y los indicadores de conducta asociados a cada competencia.
- A modo de facilitar la calificación que usted realice cada indicador de conducta es evaluado a través de una escala likert de frecuencia (Siempre, Frecuentemente, Ocasionalmente, Rara Vez, Nunca)
- Por cada indicador de conducta marque una X en el casillero que corresponda según su evaluación.
- Recuerde que éste instrumento no evalúa una actividad específica (por ej.: una prueba), para realizar ésta evaluación usted tiene que considerar el desempeño mostrado por el alumno durante el período determinado que usted está evaluando.

Nombre Completo del Alumno (a)	
N° Cédula de Identidad del Alumno	
Nombre Programa de Entrenamiento	
Período que se evalúa	
Fecha en que se realiza la evaluación	
Instructor (a) Evaluador (a)	

Competencia	Indicadores de conducta	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Rara Vez	Nunca
Seguridad Capacidad de realizar el trabajo manteniendo una actitud proactiva hacia el autocuidado y la prevención de los riesgos asociados a las personas y los equipos en cada una de las actividades.	Antes de iniciar una tarea evalúa las condiciones de seguridad en el entorno de trabajo.					
	Informa inmediatamente al instructor o a quien corresponda si detecta cualquier riesgo antes, durante o al finalizar una tarea.					
	Aplica medidas correctivas para prevenir y/o controlar los riesgos analizando previamente que sean viables y no constituyan mayor riesgo para las personas, los equipos y el medioambiente.					
	Trabaja respetando las instrucciones, procedimientos y estándares establecidos para cada actividad.					
	Utiliza los EPP requeridos y adecuados en cada actividad.					
	Retroalimentación (aspectos más sobresalientes del alumno en relación a ésta competencia, oportunidades de mejora, recomendaciones)					

--	--

Competencia	Indicadores de conducta	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Rara Vez	Nunca
Productividad Capacidad de trabajar hacia el logro de los objetivos dentro de los plazos y estándares de calidad establecidos, optimizando el uso del tiempo y recursos disponibles.	Realiza las tareas que le son asignadas dentro de los plazos y estándares de calidad establecidos.					
	Trabaja optimizando el uso del tiempo y recursos disponibles.					
	Verifica el estado operativo de los equipos, herramientas y materiales que utiliza.					
	Informa oportunamente de toda falla que detecte en los recursos disponibles.					
	Retroalimentación (aspectos más sobresalientes del alumno en relación a ésta competencia, oportunidades de mejora, recomendaciones)					

Competencia	Indicadores de conducta	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Rara Vez	Nunca
Trabajo en Equipo Capacidad de establecer relaciones de colaboración con otras personas logrando coordinar acciones en conjunto para cumplir las metas.	Comparte información útil y relevante para la correcta ejecución de las actividades y cumplimiento de objetivos.					
	Aunque realice trabajos individuales, comprende que su labor está vinculada (e impacta directamente) al trabajo de su equipo y los resultados finales que obtengan.					
	Comunica sus ideas en forma adecuada escuchando las opiniones de sus pares, jefaturas y/o colaboradores.					
	Explica claramente cuál es su rol en el equipo de trabajo.					
	Retroalimentación (aspectos más sobresalientes del alumno en relación a ésta competencia, oportunidades de mejora, recomendaciones)					

Competencia	Indicadores de conducta	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Rara Vez	Nunca
Rigurosidad Disposición para realizar sus actividades con dedicación siguiendo los instructivos y procedimientos establecidos.	Antes de ejecutar una actividad revisa las instrucciones, estándares y procedimientos que aplican.					
	Realiza las actividades respetando las normas, estándares y procedimientos establecidos.					
	Registra la planificación de sus actividades.					
	Retroalimentación (aspectos más sobresalientes del alumno en relación a ésta competencia, oportunidades de mejora, recomendaciones)					

Competencia	Indicadores de conducta	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Rara Vez	Nunca
Orientación al cliente interno Capacidad de comprender los requerimientos de su cliente interno y dirigir sus esfuerzos para responder a las necesidades del cliente de manera eficiente y oportuna.	Identifica claramente cuáles son sus potenciales clientes internos en su área de trabajo u otras áreas relacionadas.					
	Realiza preguntas que le permiten comprender los requerimientos de su cliente.					
	Ejecuta las tareas que le asigna el instructor cumpliendo con los plazos requeridos y estándares.					
	Retroalimentación (aspectos más sobresalientes del alumno en relación a ésta competencia, oportunidades de mejora, recomendaciones)					

Fecha reunión de retroalimentación con alumno(a):	
Fecha próxima evaluación:	
Firma del Instructor(a) Evaluador(a):	

(*) Evaluación aplicada por el instructor durante el desarrollo de cada módulo formativo, la data se carga en sistema de información para alimentar informe de desempeño por cada participante al finalizar el programa el proceso formativo.

Sección 2 Instrumento de Evaluación

Instrucciones para el organismo formador/instructor

1. Evaluación de conocimiento:

Modalidad	Individual.
Aplicación	Grupal.
Espacio Físico	Sala de clases
Materiales	Una prueba por participante.

2. Evaluación de habilidad:

I. Lazos de control de procesos

Modalidad	Individual.
Aplicación	Individual-secuencial.
Espacio físico	Taller de Control Automático
Materiales	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante
Aspectos a evaluar	El participante realiza lo siguiente: Aplica los sistemas de control de automatización multivariable (software de operación) del sistema al proceso de flotación en celdas. Opera los sistemas de control de automatización multivariable (software de operación) del sistema al proceso de remolienda y clasificación.

Infraestructura requerida	1) Sala de clases con 1 PC por participante, con el software de operación de automatización multivariable.
Disposición de la situación evaluativa	<p>1) El instructor aplicará los siguientes criterios de evaluación:</p> <p>1. Chequea las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso.</p> <p>2. Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de flotación en celdas.</p> <p>-El participante verifica la operación del sistema analizando el comportamiento y tendencias de las variables.</p> <p>-Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso.</p> <p>-El participante aplica secuencia de trabajo.</p> <p>-Resultados obtenidos en la flotación.</p> <p>-House keeping.</p> <p>Conductas y actitud adoptadas, etc.</p> <p>2) El instructor debe realizar la observación evaluativa de forma independiente y secuencial para que pueda observar claramente y establecer la evaluación del participante.</p> <p>3) Registro en la pauta de observación las actividades realizadas por el participante.</p>
Herramientas	Software de operación de operación multivariable (simulación de procesos)
Consideraciones al momento de la evaluación	<p>1) Uso correcto de EPP del participante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de cuero • Zapatos de seguridad. • Casco completo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Antiparras. • Protector respiratorio. • Protector auditivo <p>2. Uso de software de simulación de operaciones equipos planta</p> <p>3. Informe entregado por el participante.</p>
--	---

II. Control Proceso de Flotación en Columnas y Celdas.

Modalidad	Individual.
Aplicación	Individual
Espacio físico	Taller de Control Automático
Material	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor.</p> <p>1 data en sala de clases.</p> <p>1 cuaderno y lápiz por participante</p>
Aspectos a evaluar	<p>El participante:</p> <p>Aplica sistemas de control de automatización multivariable (software de operación) del sistema al proceso de flotación.</p> <p>Verifica desde sala de control funcionamiento mecánico de las celdas de flotación y equipos anexos del proceso.</p> <p>Realiza desde sala de control ajustes de parámetros y variables de operación al proceso de flotación en celdas y equipos anexos para normalizar operación.</p> <p>Programa mantenciones a equipos del proceso de flotación en celdas, para mantener alta disponibilidad</p>

	<p>operacional.</p> <p>Incorpora desde pantalla PLS con el programa de simulación, dosificación de reactivos de flotación, cal, y otros, en el proceso de flotación.</p>
Infraestructura requerida	<p>La infraestructura requerida para la actividad son:</p> <p>1) Sala de clases con 1 PC por participante, con el software de operación de automatización multivariable.</p>
Disposición de la situación evaluativa	<p>1) El participante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chequea las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso. 2. El participante aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de flotación en celdas. 3. Verifica la operación del sistema analizando el comportamiento y tendencias de las variables. 4. Chequea estado mecánico de las celdas de flotación, columna de flotación y equipos auxiliares para detectar síntomas o desperfectos. 5. Verifica desde pantallas de sala de control operación de los equipos analizando el comportamiento y tendencias de las variables del proceso de flotación. 6. Programa mantenciones periódicas y coordinadas a las celdas de flotación y equipos auxiliares del proceso de flotación. 7. Detecta fallas en válvulas, bombas, tuberías, aire, instrumentos de control analizando información digital y tendencias del

	<p>proceso de flotación en columnas.</p> <p>-Aplicación de secuencia de trabajo. -Conductas y actitud adoptadas, etc.</p> <p>2) El instructor debe realizar la observación evaluativa de forma independiente y secuencial para que pueda observar claramente y establecer la evaluación del participante.</p> <p>3) Registro en la pauta de observación las actividades realizadas por el participante.</p>
Herramientas	No aplica
Consideraciones al momento de la evaluación	<p>1) Uso correcto de EPP del participante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de cuero • Zapatos de seguridad. • Casco completo. • Antiparras. • Protector respiratorio. • Protector auditivo <p>2. Uso de software de simulación de operaciones equipos planta</p> <p>3. Informe entregado por el participante.</p>

III. Operación de Remolienda y Clasificación

Modalidad	Individual.
Aplicación	Individual
Espacio físico	Taller de Control Automático
Materiales	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante
Aspectos a evaluar	<p>El participante realiza las siguientes actividades:</p> <p>Opera los sistemas de control de automatización multivariable (software de operación) del sistema al proceso de remolienda y clasificación, según procedimientos.</p> <p>Verifica desde pantallas de sala de control, el funcionamiento mecánico de los molinos de remolienda y equipos auxiliares, para detectar desperfectos según estándares y procedimientos.</p> <p>Monitorea en pantalla las condiciones operacionales del proceso de remolienda analizando y registrando el comportamiento de las tendencias de las variables de operación, según estándares y procedimientos</p> <p>Realiza en pantalla ajustes de parámetros y variables de operación al proceso de remolienda y clasificación para normalizar operación, de acuerdo a condiciones</p>

	<p>de operación y procedimientos.</p> <p>Programa mantenciones a equipos del proceso de remolienda y clasificación para mantener alta disponibilidad operacional, según estándares y procedimientos</p>
Infraestructura requerida	<p>La infraestructura requerida para la actividad son:</p> <p>1) Sala de clases con 1 PC por participante, con el software de operación de automatización multivariable.</p>
Disposición de la situación evaluativa	<p>1) El participante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpreta la información digital del proceso de remolienda y clasificación. - Analiza el comportamiento y tendencias de las variables del proceso de remolienda desde el sistema de control. - Verifica en pantalla sala de control estado eléctrico y mecánico de los molinos de bolas de remolienda, partes constituyentes y equipos auxiliares. - Detecta fallas en bombas, válvulas, hidrociclones, tuberías, flanges, sistema de lubricación, sistema hidráulico, entre otros, analizando información digital y tendencias del comportamiento en el funcionamiento de los molinos y equipos auxiliares. - Monitorea en pantalla parámetros y tendencias del proceso de remolienda y clasificación (número de hidrociclones en servicio, presión de clasificación) - Ajusta en pantalla parámetros y variables del proceso de remolienda

	<p>y clasificación para normalizar operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifica que los parámetros de operación de los molinos de remolienda y clasificación se mantengan dentro de los rangos de trabajo. - Coordina desde sala de control puesta en servicio y/o detención de los molinos, bombas y de los hidrociclones, en coordinación con el operador de terreno y la otras áreas. <p>-House keeping. -Conductas y actitud adoptadas, etc.</p> <p>2) El instructor debe realizar la observación evaluativa de forma independiente y secuencial para que pueda observar claramente y establecer la evaluación del participante.</p> <p>3) Registro en la pauta de observación las actividades realizadas por el participante.</p>
Herramientas	Software de operación de automatización multivariable
Consideraciones al momento de la evaluación	<p>1) Uso correcto de EPP del participante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de cuero • Zapatos de seguridad. • Casco completo. • Antiparras. • Protector respiratorio. • Protector auditivo <p>2. Uso de software de simulación de operaciones equipos planta</p> <p>3. Informe entregado por el participante.</p>

3. Evaluación de Actitud

Modalidad	Individual.
Aplicación	Durante la capacitación.
Espacio Físico	Sala de clases y/o taller de control automático
Materiales	Formato de evaluación para el instructor
Aspectos a evaluar:	<ul style="list-style-type: none">• Responsabilidad• Respeto• Trabajo en Equipo• Comunicación

Instrumentos de Evaluación

Nombre			
Puntaje:		Porcentaje	
Principales áreas de mejora: <i>Este espacio será llenado por el instructor, luego de corregida la evaluación.</i>			

Instrucciones

- 1) Lea atentamente las preguntas a continuación, y responda las preguntas de desarrollo y con alternativas presentadas.
- 2) Indique claramente su preferencia para las preguntas con alternativas.
- 3) Escriba con letra clara las respuestas de las preguntas abiertas.

1. Describa el control de densidad de la pulpa de alimentación (4ptos)

2. Describa el control de pH de la pulpa de alimentación. (2ptos)

3. Describa el control de nivel de las celdas de flotación. (3ptos)

4. Describa el control de densidad (3ptos)

5. Describa el control del nivel de celda de flotación en columna. (5ptos)

6. ¿Cuáles son los objetivos del balance metalúrgico? (4ptos)

7. Describa la posición de falla de tapones y válvulas (4ptos)

8. Describa la posición de falla de tapones y válvulas (3ptos)

9. Mencione al menos 3 métodos de medición de temperatura (3ptos)

10.- ¿Qué condiciones en el proceso debe mantener el sistema de control? (2ptos)

11.- ¿Cuál es el objetivo específico de la remolienda y clasificación? (2ptos)

12.- ¿Qué entiende usted por un lazo de control? (2ptos)

13.- ¿Cómo se realiza el control del nivel de cajón (sump) alimentación a hidrociclones? (2pto)

14.- ¿Cómo se realiza el control al consumo de energía a hidrociclones?

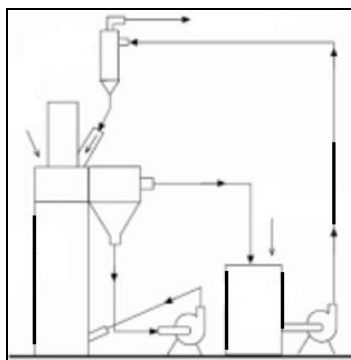
15.- ¿Cómo se realiza el control de la adición del colector primario al estanque de alimentación de primera limpieza?

16.- ¿Cómo se realiza el control del nivel del cajón de al cajón de descarga molino de remolienda?

17.- ¿Qué entiende usted por enclavamiento?

18.- ¿Indique cuales son enclavamientos del molino de remolienda?

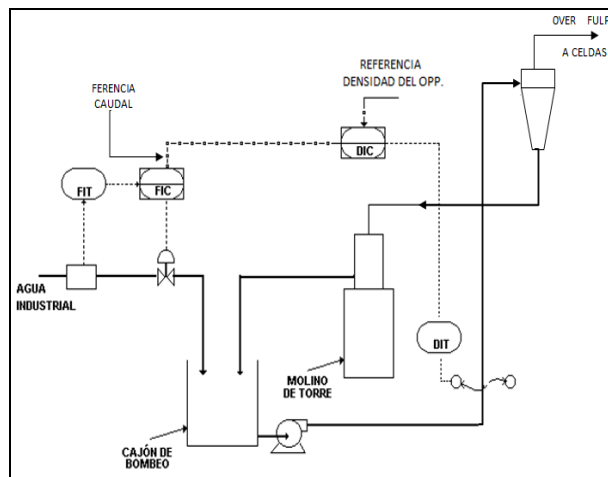
19.- ¿En el diagrama siguiente del ciclo de remolienda y clasificación identifique las corrientes y equipos? (2ptos)



20.- ¿Qué son los elementos sensores? (2ptos)

21.- ¿Qué importancia tiene la hoja MSDS o HDS? (2ptos)

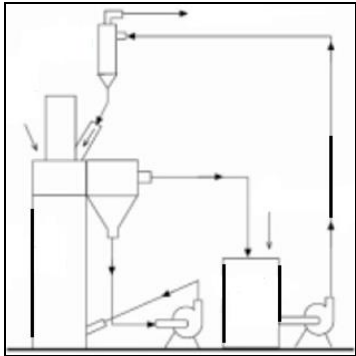
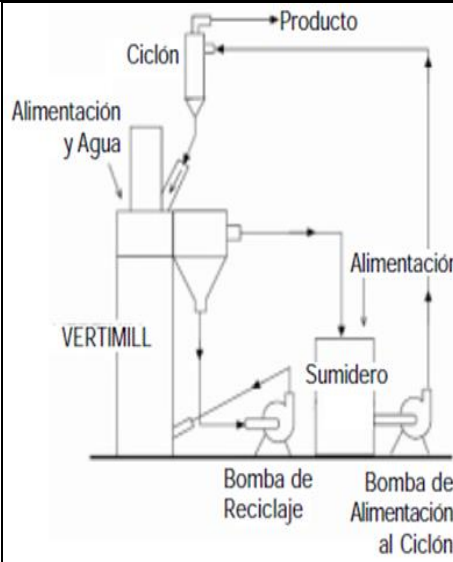
22.- ¿Interprete el siguiente diagrama se indica el Lazo control de densidad pulpa que alimenta al hidrociclón, con agua de alimentación al sump? (2ptos)



Evaluación de conocimientos

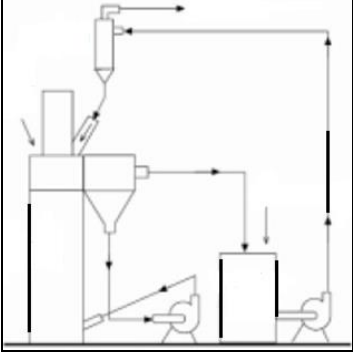
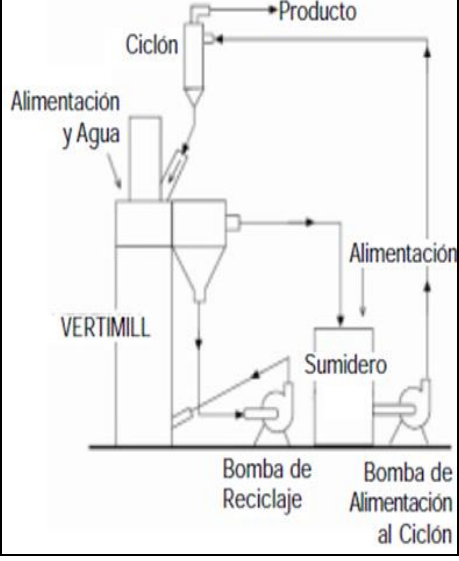
1	Describa el control de densidad de la pulpa de alimentación	<p>Este lazo de control permite regular el porcentaje de sólidos de la pulpa de alimentación a las celdas de flotación primaria.</p> <p>El lazo opera en base al porcentaje de sólidos del overflow de los ciclones que alimenta a la flotación primaria, medida en Medidores de Tamaño de Partículas</p> <p>El porcentaje de sólidos del rebase de los ciclones es medido en el analizador y envía la señal para control de adición de agua.</p> <p>El sistema es idéntico para ambas líneas de flotación primaria</p>
2	Describa el control de pH de la pulpa de alimentación.	<p>El pH de la pulpa de alimentación a las celdas de flotación primaria se controla actuando sobre la alimentación de lechada de cal a la molienda SAG. La medición de pH se realiza en los cajones distribuidores a flotación primaria.</p>
3	Describa el control de nivel de las celdas de flotación.	<p>El control de nivel de cada banco se realiza midiendo el nivel de la última celda y actuando sobre las válvulas tapón de la caja de traspaso.</p>
4	Describa el control de densidad	<p>En la línea de alimentación a la batería de hidrociclones se encuentra ubicado un densímetro nuclear, el cual forma parte de un lazo de control usado para mantener estable la densidad de la pulpa.</p>
5	Describa el control del nivel de celda de flotación en columna.	<p>El control de nivel de pulpa en general consiste de un medidor de nivel, sistema de control y de una válvula de regulación. Las válvulas de regulación usualmente son válvulas pinch.</p> <p>El controlador actúa directamente sobre el nivel de pulpa que debe evacuar la celda, el cual se apoya en la función que realiza un flotador ubicado en el interior de la columna, y es exactamente igual al existente en el sistema convencional de celdas, es decir a través de una señal sónica. El mecanismo sobre lo que está basado el funcionamiento del flotador es la diferencia que existe entre las densidades de la pulpa y la espuma.</p>

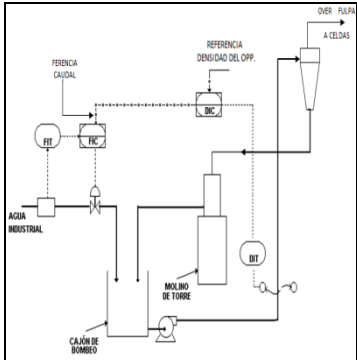
6	¿Cuáles son los objetivos del balance metalúrgico?	<p>a) Inventarios metalúrgicos (libro de requerimientos, diario, mensuales o anuales).</p> <p>b) Auditoria del proceso (problemas, diagnóstico, desempeño y estadística para el control del proceso).</p> <p>c) Modelación del proceso (evaluación de los parámetros del modelo para los datos del balance de masa).</p> <p>d) Control y optimización del proceso (observación de los estados del proceso, para realizar la acción de control).</p>
7	¿Cómo se realiza el control del nivel del cajón de al cajón de descarga molino de remolienda la?	El propósito del lazo de control de nivel del cajón de alimentación a los hidrociclones es controlar el nivel de pulpa en el sump, para así mantener condiciones de operación estables en los ciclones, y simultáneamente evitar que el sump se rebalse. El nivel del sump es controlado modulando el variador de frecuencia del motor de la bomba de alimentación de hidrociclones de remolienda.
8	¿Qué entiende usted por enclavamiento?	Para operar una planta eficazmente y con seguridad, ciertos equipos no pueden ponerse en servicio a menos que otros mecanismos ya estén operando. En igual forma, hay maquinarias que cuando se detienen, automáticamente dejan fuera de servicio a otro equipo. Cualquier sistema donde el funcionamiento de un equipo o mecanismo provoca o evita el funcionamiento de otro es, generalmente conocido como un enclavamiento. Normalmente se enclavan motores, pero también pueden enclavarse otros equipos, como temporizadores y válvulas solenoides.
9	¿Indique cuales son enclavamientos del molino de remolienda?	<p>Los enclavamientos más importantes del proceso de remolienda y clasificación son:</p> <p>1.-Cajón de descarga molino (sump) y bombas de alimentación de hidrociclones de remolienda.</p> <p>2.-Molino de remolienda y bombas de alimentación hidrociclones de remolienda.</p> <p>3.- Nivel sump y bombas de alimentación de</p>

		<p>primera limpieza.</p> <p>4.-Cajón de descarga molino remolienda (sump) y bombas de drenajes área de flotación</p>
10	<p>¿En el diagrama siguiente del ciclo de remolienda y clasificación identifique las corrientes y equipos?</p>  	
11	¿Qué son los elementos sensores?	El sensor es un elemento que transforma la manifestación física de la variable controlada en otra que es apta de ser interpretada por el transmisor o directamente por el controlador en caso de no existir éste.
12	¿Qué entiende usted por un lazo de control?	Se entenderá por lazo de control a los componentes de una acción efectuada remotamente sobre un actuador, con la finalidad de modificar una señal de proceso, ya sea en forma directa o indirecta.
13	¿Cómo se realiza el control del nivel de cajón (sump) alimentación a hidrociclones?	El operador ingresa un punto de ajuste (set point) en el controlador indicador de nivel. El controlador regula la velocidad de la bomba en línea de alimentación a la batería de hidrociclones para mantener el nivel deseado de pulpa en el estanque. El objetivo del lazo de control de nivel del estanque de alimentación a los hidrociclones es mantener el nivel deseado de pulpa en el estanque. El nivel se mantiene ajustando la velocidad de

		la bomba en la alimentación a primera limpieza.
14	¿Cómo se realiza el control al consumo de energía a hidrociclones?	<p>El operador de sala de control controla el consumo de energía del molino durante el carguío de bolas de acero. El operador de terreno agrega las bolas según lo determina el personal de metalurgia.</p> <p>Al aumentar el consumo de energía se aumenta la efectividad del molino y se disminuye el tamaño del producto del molino. Al sobrecargar el molino se sobrecarga también el motor del molino. Un bajo consumo de energía lleva a cargas de circulación altas y a un aumento de la cantidad de producto sobre tamaño del circuito de molienda que es alimentado a la clasificación (hidrociclones). El consumo de energía no debería ser más allá del consumo nominal del motor.</p>
15	¿Cómo se realiza el control de la adición del colector primario al estanque de alimentación de primera limpieza?	<p>El operador de sala de control ingresa un set point en g/ton del reactivo colector en el controlador indicador de flujo de reactivo, el cual actúa en cascada con el dispositivo final de control.</p> <p>Una válvula de flujo, trabajando en conjunto con un medidor y con el controlador indicador de flujo, controla el flujo de colector primario al estanque de alimentación a primera limpieza, que es la que recibe el fino (overflow) de los hidrociclones de remolienda.</p>
16	¿Cómo se realiza el control del nivel del cajón de al cajón de descarga molino de remolienda?	<p>El propósito del lazo de control de nivel del cajón de alimentación a los hidrociclones es controlar el nivel de pulpa en el sump, para así mantener condiciones de operación estables en los ciclones, y simultáneamente evitar que el sump se rebalse. El nivel del sump es controlado modulando el variador</p>

		de frecuencia del motor de la bomba de alimentación de hidrociclones de remolienda.
17	¿Qué entiende usted por enclavamiento?	Para operar una planta eficazmente y con seguridad, ciertos equipos no pueden ponerse en servicio a menos que otros mecanismos ya estén operando. En igual forma, hay maquinarias que cuando se detienen, automáticamente dejan fuera de servicio a otro equipo. Cualquier sistema donde el funcionamiento de un equipo o mecanismo provoca o evita el funcionamiento de otro es, generalmente conocido como un enclavamiento. Normalmente se enclavan motores, pero también pueden enclavarse otros equipos, como temporizadores y válvulas solenoides.
18	¿Indique cuales son enclavamientos del molino de remolienda?	Los enclavamientos más importantes del proceso de remolienda y clasificación son: 1.-Cajón de descarga molino (sump) y bombas de alimentación de hidrociclones de remolienda. 2.-Molino de remolienda y bombas de alimentación hidrociclones de remolienda. 3.- Nivel sump y bombas de alimentación de primera limpieza. 4.-Cajón de descarga molino remolienda (sump) y bombas de drenajes área de flotación

19	<p>¿En el diagrama siguiente del ciclo de remolienda y clasificación identifique las corrientes y equipos?</p> 	
20	<p>¿Qué son los elementos sensores?</p>	<p>El sensor es un elemento que transforma la manifestación física de la variable controlada en otra que es apta de ser interpretada por el transmisor o directamente por el controlador en caso de no existir éste.</p>
21	<p>¿Qué importancia tiene la hoja MSDS o HDS?</p>	<p>Todos los productos químicos vienen con información entregada por el fabricante, se les denomina MSDS u hoja informativa sobre sustancias peligrosas.</p> <p>En este documento se describe las características químicas del reactivo, almacenamiento, tipos de contenedores a utilizar, los riesgos asociados y las medidas de control en caso de ingestión, inhalación y / o contacto. En la gran minería, se utilizan resúmenes de la información anterior, que le llaman ficha de datos de seguridad de sustancias u Hojas de Seguridad.</p>

22	<p>¿Interprete el siguiente diagrama se indica el Lazo control de densidad pulpa que alimenta al hidrociclón, con agua de alimentación al sump?</p> 	<p>En este caso, el operador fija la referencia de densidad deseada en el controlador DIC, el cual su vez genera una señal que sirve como referencia al controlador FIC, indicándose cuál será el caudal de agua necesario para obtener la densidad deseada.</p>
----	---	--

Evaluación de habilidad

Instrucciones para el participante:

A continuación, usted deberá demostrar las habilidades aprendidas en el módulo: Operador Proceso Flotación.

El instructor le indicará las actividades a realizar e irá registrando las actividades que usted realice.

Competencia 1: Lazos de control de procesos

Los aspectos que se evaluarán son los siguientes:

- 1. Chequea las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso.*
- 2. Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de flotación en celdas.*
- 3-El participante verifica la operación del sistema analizando el comportamiento y tendencias de las variables.*
- 3- Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso.*

Competencia 2: Control equipos de flotación

Los aspectos que se evaluarán son los siguientes:

- 1. Chequea estado mecánico de las celdas de flotación, columna de flotación y equipos auxiliares para detectar síntomas o desperfectos.*
- 2. Verifica desde pantallas de sala de control operación de los equipos analizando el comportamiento y tendencias de las variables del proceso de flotación.*
- 3. Programa mantenencias periódicas y coordinadas a las celdas de flotación y equipos auxiliares del proceso de flotación.*
- 4. Detecta fallas en válvulas, bombas, tuberías, aire, instrumentos de control analizando información digital y tendencias del proceso de flotación en columnas.*

Competencia 3: Operación Molinos de Remolienda y Clasificación

Los aspectos que se evaluarán son los siguientes:

- 1. Interpreta la información digital del proceso de remolienda y clasificación.*
- 2. Analiza el comportamiento y tendencias de las variables del proceso de remolienda desde el sistema de control.*
- 3. Verifica en pantalla sala de control estado eléctrico y mecánico de los molinos de bolas de remolienda, partes constituyentes y equipos auxiliares.*
- 4. Detecta fallas en bombas, válvulas, hidrociclones, tuberías, flanges, sistema de lubricación, sistema hidráulico, entre otros, analizando información digital y tendencias del comportamiento en el funcionamiento de los molinos y equipos auxiliares.*

5. *Monitorea en pantalla parámetros y tendencias del proceso de remolienda y clasificación (número de hidrociclones en servicio, presión de clasificación, etc.)*
6. *Ajusta en pantalla parámetros y variables del proceso de remolienda y clasificación para normalizar operación.*
7. *Verifica que los parámetros de operación de los molinos de remolienda y clasificación se mantengan dentro de los rangos de trabajo.*
8. *Coordina desde sala de control puesta en servicio y/o detención de los molinos, bombas y de los hidrociclones, en coordinación con el operador de terreno y la otras áreas.*

DEMUESTRE TODO LO APRENDIDO. ¡ÉXITO!

Pautas de Corrección

Evaluación de conocimientos

Pauta de observación prueba de habilidad

Nombre del participante:

Porcentaje total:

COMPETENCIA 1

Los aspectos que se evaluarán son los siguientes:

		Si	No
	Chequea las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso.		
	Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de flotación en celdas.		
	Verifica funcionamiento de la operación del sistema analizando el comportamiento de las variables y tendencias.		
	Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de flotación en columnas.		
Sub total 1 /3			

COMPETENCIA 2

Los aspectos que se evaluarán son los siguientes:

		Si	No
	Chequea estado eléctrico y mecánico de las celdas de flotación y equipos auxiliares para detectar síntomas o desperfectos.		
	Detecta fallas en válvulas, bombas, tuberías, analizando información digital y tendencias del proceso de flotación en celdas.		
	Verifica desde pantallas de sala de control operación de los equipos analizando el comportamiento y tendencias de las variables del proceso de flotación en celdas para que se mantengan dentro de los rangos establecidos.		
	Ajusta parámetros y variables del proceso de flotación en celdas para normalizar operación.		
	Verifica que los parámetros de operación de las celdas y equipos del proceso de flotación se mantengan dentro de los rangos de trabajo establecidos.		
	Ajusta parámetros y variables del proceso de flotación en columnas para normalizar operación.		
	Incorpora reactivos de flotación en el proceso de flotación, controlando y corrigiendo dosificación establecida, según		

	necesidades de operación.		
	Coordina puesta en servicio y/o detención de equipos y operación de equipos anexos.		
Sub total 2 /3			

COMPETENCIA 3

Los aspectos que se evaluarán son los siguientes:

		Si	No
	Interpreta la información digital del proceso de remolienda y clasificación.		
	Verifica en pantalla sala de control estado eléctrico y mecánico de los molinos de remolienda, partes constituyentes y equipos auxiliares para detectar síntomas y desperfectos.		
	Detecta fallas en bombas, válvulas, hidrociclones, tuberías, flanges, sistema de lubricación, sistema hidráulico, entre otros, analizando información digital y tendencias del comportamiento en el funcionamiento de los molinos y equipos auxiliares.		
	Ajusta en pantalla parámetros y variables del proceso de remolienda y clasificación para normalizar operación.		
	Verifica que los parámetros de operación de los molinos de remolienda y clasificación se mantengan dentro de los rangos de trabajo establecidos.		
	Coordina desde sala de control puesta en servicio y/o detención de los molinos, bombas y de los hidrociclones, en coordinación con el operador de terreno y la otras áreas		
Sub total 3 /3			

Pauta de observación conductual

EVALUACIÓN CONDUCTUAL DE SALIDA (**)

Instrucciones para el instructor :

Antes de completar ésta evaluación tenga presente que

- Éste instrumento tiene como objetivo evaluar el nivel de logro alcanzado por el alumno en relación a las competencias conductuales definidas durante su proceso de formación en el Programa de Entrenamiento.
- Antes de completar ésta evaluación, asegúrese de haber leído y comprendido la definición de las competencias que usted evaluará y los indicadores de conducta asociados a cada competencia.
- A modo de facilitar la calificación que usted realice cada indicador de conducta es evaluado a través de una escala de resultado (logrado, medianamente logrado, no logrado). La categoría N/A ("No aplica") corresponde en aquellos indicadores que no fueron entrenados u observados durante el proceso de entrenamiento.
- Por cada indicador de conducta marque una X en el casillero que corresponda según su evaluación.

Nombre Completo del Alumno (a)	
N° Cédula de Identidad del Alumno (a)	
Nombre Programa de Entrenamiento	
Fecha en que se realiza la evaluación	
Instructor (a) Evaluador (a)	

Competencia	Indicadores de conducta	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado
Seguridad Capacidad de realizar el trabajo manteniendo una actitud proactiva hacia el autocuidado y la prevención de los riesgos asociados a las personas y los equipos en cada una de las actividades.	Evalúa las condiciones de seguridad en su entorno de trabajo, equipos y herramientas reportando inmediatamente en caso de desvíos para que se apliquen las medidas correctivas.			
	Identifica acciones riesgosas en otras personas solicitándoles que modifiquen su conducta o informando inmediatamente a una jefatura (instructor).			
	Aplica medidas correctivas para prevenir y/o controlar los riesgos analizando previamente que sean viables y no constituyan mayor riesgo para las personas, los equipos y el medioambiente.			
	Realiza mantenimiento preventivo de los equipos verificando que se encuentren en óptimas condiciones informando inmediatamente al detectar una falla.			
	Trabaja respetando las instrucciones, procedimientos y estándares establecidos para cada actividad.			
	Verifica que todos sus EPP y otros dispositivos de seguridad cumplan con los requerimientos obligatorios para realizar la actividad informando inmediatamente a su jefatura (instructor) ante cualquier desviación o extravío.			
Productividad Capacidad de	Realiza las tareas que le son asignadas dentro de los estándares y plazos establecidos optimizando el uso del tiempo y recursos disponibles.			
	Verifica la información sobre el estado operativo de los equipos, herramientas y materiales que utiliza.			

trabajar hacia el logro de los objetivos dentro de los plazos y estándares de calidad establecidos, optimizando el uso del tiempo y recursos disponibles.	Mide variables eléctricas evitando desperdiciar recursos, optimizando el uso del tiempo y herramientas disponibles.			
	Ejecuta tareas según pauta de trabajo cumpliendo con los plazos y estándares establecidos.			
Trabajo en Equipo Capacidad de establecer relaciones de colaboración con otras personas logrando coordinar acciones en conjunto para cumplir las metas.	Comunica oportunamente al instructor y/o a sus compañeros las acciones que realiza para asegurar la correcta coordinación en la ejecución de las tareas.			
	Realiza actividades de mantención en cooperación y comunicación directa con el instructor y sus compañeros.			
	Aunque realice trabajos individuales, comprende que su labor está vinculada (e impacta directamente) al trabajo de su equipo y los resultados finales que obtengan.			
	Comunica sus ideas en forma adecuada escuchando las opiniones de sus pares, jefaturas y/o colaboradores.			
	Explica claramente cuál es su rol en el equipo de trabajo.			
Rigurosidad Disposición para realizar sus actividades con dedicación siguiendo los instructivos y procedimientos establecidos.	Identifica procedimientos generales y específicos en pauta de trabajo, según la tarea a realizar.			
	Antes de ejecutar una actividad revisa las instrucciones, estándares y procedimientos que aplican.			
	Realiza las actividades respetando las normas, estándares y procedimientos establecidos.			
	Registra sistemáticamente la planificación de sus actividades completando órdenes de trabajo, informes de inspección y bitácora del equipo según procedimiento.			
	Mantiene una correcta limpieza y orden en su equipo, área de trabajo y espacios compartidos con otras personas.			
Orientación al cliente interno Capacidad de comprender los requerimientos de su cliente interno y dirigir sus esfuerzos para responder a las necesidades del cliente de manera eficiente y oportuna.	Identifica claramente cuáles son sus potenciales clientes internos en su área de trabajo u otras áreas relacionadas.			
	Realiza preguntas que le permiten comprender los requerimientos de su cliente.			
	Analiza la información entregada por el instructor para realizar una actividad de mantención que cumpla con las exigencias y estándares establecidos.			
	Realiza una actividad de mantención a interruptores cumpliendo con los plazos y estándares establecidos.			

Escala de Resultado:

Logrado: el alumno cumple a cabalidad con la conducta observada. Se vislumbra un alto desempeño.

Medianamente logrado: el alumno cumple frecuentemente con la conducta observada, sin embargo, requiere continuar desarrollando algunas habilidades y/o actitudes, o recibir supervisión directa para alcanzar el nivel esperado en la competencia evaluada.

No logrado: el alumno no alcanza el nivel mínimo requerido para ejecutar la conducta evaluada. Se sugiere re instrucción.

Retroalimentación: en ésta sección escriba los aspectos conductuales más sobresalientes del desempeño del alumno durante su proceso formativo, brechas detectadas acerca de actitudes que requiere continuar desarrollando, sugerencias para potenciales empleadores.

Firma del Instructor (a)

Timbre de la Institución Formativa

Instructivo de apoyo

Proceso de Evaluación Competencias Conductuales Programa de Entrenamiento Mantenedores

I. Introducción

Éste instructivo tiene como objetivo entregar un apoyo a modo de consulta a los instructores que realicen las evaluaciones de proceso y salida de competencias conductuales en los Programas de Entrenamiento de Mantenedores.

1. Preparación de la evaluación

- Antes de completar la evaluación, asegúrese de comprender los objetivos de cada evaluación: de proceso y de salida.
- Objetivo de la evaluación de proceso: evaluar las competencias conductuales en determinados momentos del proceso formativo para entregar al alumno una retroalimentación continua y detectar brechas sobre su proceso de entrenamiento.
- Objetivo de la evaluación de salida: evaluar el nivel de logro alcanzado por el alumno en relación a las competencias conductuales definidas durante su proceso de formación en el Programa de Entrenamiento.
- Revise la definición de cada una de las competencias conductuales evaluadas y sus indicadores. Consulte anticipadamente a quien corresponda en caso de tener dudas.
- En el instrumento para la evaluación de proceso usted evaluará cada indicador de conducta en base a una escala likert de frecuencia (Siempre, Frecuentemente, Ocasionalmente, Rara Vez, Nunca)
- En el instrumento para la evaluación de salida usted evaluará cada indicador de conducta en base una escala de resultado (logrado, medianamente logrado, no logrado). En éste instrumento se agregó la categoría N/A (“No aplica”) en caso que hubiesen algunos indicadores que no fueron entrenados u observados durante el proceso de entrenamiento.
- En ambas evaluaciones por cada indicador de conducta observado usted tendrá que marcar una X en el casillero que corresponda según la evaluación que usted haga.

2. Inicio de la evaluación

Antes de comenzar la evaluación dé a conocer al alumno o alumna los objetivos de la evaluación, las competencias conductuales que serán evaluadas, los indicadores de conducta asociados a cada competencia, algunas de las actividades que usted observó como evidencia de desempeño; explicándole además la escala de evaluación utilizada.

Cada institución formativa determinará cuando se aplicarán las evaluaciones, no obstante, se recomienda que la evaluación de proceso se aplique cada tres meses y la evaluación de salida durante los dos últimos meses del proceso de formación.

3. Ejecución de la evaluación

Usted completará las evaluaciones en base a la observación que usted ha realizado del desempeño del alumno o alumna durante el período que se está evaluando (evaluación de proceso) o al finalizar su proceso formativo (evaluación de salida).

A modo de facilitar éste ejercicio evaluativo, a continuación se sugieren algunas actividades que usted puede observar y considerar como evidencias de desempeño para cada indicador de conducta evaluado.

Competencia	Indicadores de conducta	Actividad sugerida a observar
Seguridad Capacidad de realizar el trabajo manteniendo una actitud proactiva hacia el autocuidado y la prevención de los riesgos asociados a las personas y los equipos en cada una de las actividades.	Evalúa las condiciones de seguridad en su entorno de trabajo, equipos y herramientas reportando inmediatamente en caso de desvíos para que se apliquen las medidas correctivas.	Usar EPP antes de ingresar a Taller y Laboratorio, informa al instructor inmediatamente cuando no cuenta con EPP o está en mal estado.
	Identifica acciones riesgosas en otras personas solicitándoles que modifiquen su conducta o informando inmediatamente a una jefatura (instructor).	Reacción de los alumnos y alumnas cuando son sujeto de supervisión o monitoreo al realizar una tarea alta criticidad, interacción con energías , hombre máquina.
	Aplica medidas correctivas para prevenir y/o controlar los riesgos analizando previamente que sean viables y no constituyan mayor riesgo para las personas, los equipos y el medioambiente.	Aplicación de las normativas de housekeeping al terminar el taller.
	Realiza mantenimiento preventivo de los equipos verificando que se encuentren en óptimas condiciones informando inmediatamente al detectar una falla.	Completa órdenes de trabajo, informes de inspección y bitácora del equipo según procedimiento.
	Trabaja respetando las instrucciones, procedimientos y estándares establecidos para cada actividad.	Nombra los procedimientos involucrados previa lectura de la pauta de trabajo.
	Verifica que todos sus EPP y otros dispositivos de seguridad cumplan con los requerimientos obligatorios para realizar la actividad informando inmediatamente a su jefatura (instructor) ante cualquier desviación o extravío.	Utiliza los EPP en todo momento durante sus labores de mantención.

Productividad Capacidad de trabajar hacia el logro de los objetivos dentro de los plazos y estándares de calidad establecidos, optimizando el uso del tiempo y recursos disponibles.	Realiza las tareas que le son asignadas dentro de los estándares y plazos establecidos optimizando el uso del tiempo y recursos disponibles.	Taller de mantenimiento motor finaliza con el correcto funcionamiento del equipo, cumpliendo con efectividad en el logro de la tarea.
	Verifica la información sobre el estado operativo de los equipos, herramientas y materiales que utiliza.	Cumplir la tarea de mantenimiento, según lo planificado, utilizando sólo los recursos asignados.
	Mide variables eléctricas evitando desperdiciar recursos, optimizando el uso del tiempo y herramientas disponibles.	Realiza diagnósticos certeros sin gastar tiempos y recursos extras.
	Ejecuta tareas según pauta de trabajo cumpliendo con los plazos y estándares establecidos.	Cumplir con los requisitos técnicos de las actividades prácticas, por ejemplo criterios de exactitud en las cantidades o porcentaje de sustancias utilizadas en laboratorio.
Trabajo en Equipo Capacidad de establecer relaciones de colaboración con otras personas logrando coordinar acciones en conjunto para cumplir las metas.	Comunica oportunamente al instructor y/o a sus compañeros las acciones que realiza para asegurar la correcta coordinación en la ejecución de las tareas.	Revisar pauta de trabajo con sus compañeros preguntando directamente al instructor la secuencia de acciones clarificando los roles y tareas.
	Realiza actividades de mantención en cooperación y comunicación directa con el instructor y sus compañeros.	
	Aunque realice trabajos individuales, comprende que su labor está vinculada (e impacta directamente) al trabajo de su equipo y los resultados finales que obtengan.	
	Comunica sus ideas en forma adecuada escuchando las opiniones de sus pares, jefaturas y/o colaboradores.	
	Explica claramente cuál es su rol en el equipo de trabajo.	
Rigurosidad Disposición para realizar sus actividades con	Identifica procedimientos generales y específicos en pauta de trabajo, según la tarea a realizar.	Usar manual de fabricante según especificaciones o procedimiento entregado, sin saltarse los pasos para no generar causa raíz de falla producto de la improvisación.

dedicación siguiendo los instructivos y procedimientos establecidos.	Antes de ejecutar una actividad revisa las instrucciones, estándares y procedimientos que aplican.	Tomar apuntes y completa hoja de tareas.
	Realiza las actividades respetando las normas, estándares y procedimientos establecidos.	Realizar identificación de riesgos y registra las medidas de control tomadas.
	Registra sistemáticamente la planificación de sus actividades completando órdenes de trabajo, informes de inspección y bitácora del equipo según procedimiento.	Solicitar autorización para intervenir equipo.
	Mantiene una correcta limpieza y orden en su equipo, área de trabajo y espacios compartidos con otras personas.	Seguir paso a paso el procedimiento operativo planeado para el taller o laboratorio metalúrgico
Orientación al cliente interno Capacidad de comprender los requerimientos de su cliente interno y dirigir sus esfuerzos para responder a las necesidades del cliente de manera eficiente y oportuna.	Identifica claramente cuáles son sus potenciales clientes internos en su área de trabajo u otras áreas relacionadas.	Mencionar clientes internos en su área de trabajo.
	Realiza preguntas que le permiten comprender los requerimientos de su cliente.	Revisar órdenes de trabajo y preguntar al instructor para asegurar la correcta comprensión del requerimiento.
	Analiza la información entregada por el instructor para realizar una actividad de mantención que cumpla con las exigencias y estándares establecidos.	Completar en forma correcta órdenes de trabajo, informes de inspección y bitácora del equipo según procedimiento.
	Realiza una actividad de mantención a interruptores cumpliendo con los plazos y estándares establecidos.	

4. Entrega de retroalimentación :

Luego de realizar cada evaluación entregue una retroalimentación al alumno o alumna explicándole cuáles fueron los aspectos positivos más sobresalientes que usted observó y cuáles son las aquellas conductas que requiere continuar entrenando para lograr el nivel deseado que se espera en el Programa de Entrenamiento. Considere tiempo para que el alumno o alumna haga preguntas o consultas en relación a su evaluación.

Porcentajes de aprobación y calificación

Prueba de conocimientos:*Evaluación de conocimiento:*

Nº Preguntas correctas		Porcentaje de Aprobación (/22) x 100
Criterio de aprobación; mínimo 70% de respuestas correctas		
100 %	Posee los conocimientos requeridos para ejecutar las tareas y es capaz de transferirlos a otros.	
75 %	Posee los conocimientos requeridos para ejecutar las tareas.	
50 %	Posee algunos conocimientos para realizar las tareas.	
25 %	No posee los conocimientos requeridos para realizar las tareas.	

Evaluación de habilidad:

Totales	Puntajes	Ponderación	
Total Identificación	____/ 18	100 %	
Porcentaje total			
Criterio de aprobación: mínimo 70% de cumplimiento total.			

Porcentaje total del módulo:

Evaluación	Porcentaje	Porcentaje total
Conocimiento (40%)		
Habilidad (60%)		

Si usted quisiera transformar el porcentaje en una calificación, aplique la siguiente fórmula:

$(\% \text{ obtenido} / 100) \times 6+1$
--



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

