

CURSO: MONITOREO DE AGENTES OCUPACIONALES



CONTENIDO

1. Introducción al Monitoreo Ocupacional

- 1.1 ¿Qué son los agentes ocupacionales?
- 1.2 Importancia del monitoreo en seguridad y salud
- 1.3 Casos reales en minería y construcción

2. Tipos de Agentes Ocupacionales

- 2.1 Agentes físicos (ruido, vibraciones, temperatura)
- 2.2 Agentes químicos (polvo, gases, vapores)
- 2.3 Agentes biológicos (virus, bacterias)
- 2.4 Agentes ergonómicos y psicosociales

3. Equipos de Medición y Procedimientos

- 3.1 Bombas de muestreo, sonómetros, detectores de gases
- 3.2 Cómo se usan y cómo se calibra un equipo básico
- 3.3 Toma de muestras: aire, ruido, temperatura

4. Normativa Peruana y Obligaciones Legales

- 4.1 D.S. 005-2012-TR (Reglamento de SST)
- 4.2 D.S. 024-2016-EM (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería)
- 4.3 Protocolos y fiscalización de SUNAFIL

5. Evaluación y Recomendaciones

- 5.1 Interpretación básica de resultados
- 5.2 Acciones correctivas
- 5.3 Cómo se elabora un informe simple de monitoreo

1. Introducción al Monitoreo Ocupacional

1.1 ¿Qué son los agentes ocupacionales?

Los **agentes ocupacionales** son aquellos elementos o condiciones presentes en el entorno laboral capaces de causar efectos adversos en la salud de los trabajadores. Se definen como factores que, dependiendo de su naturaleza, intensidad y frecuencia de exposición, aumentan la probabilidad de desarrollar enfermedades profesionales o accidentes de trabajo.

Estos agentes se clasifican en varias categorías:

- **Físicos:** incluyen ruido, vibraciones, temperaturas extremas, radiaciones e iluminación deficiente. Por ejemplo, niveles elevados de ruido (más de 85 dB) pueden causar pérdida auditiva ocupacional, mientras que las vibraciones continuas pueden afectar articulaciones y nervios.
- **Químicos:** abarcan polvos, gases, vapores, humos y sustancias volátiles como solventes o compuestos orgánicos. La exposición prolongada puede provocar enfermedades respiratorias, irritaciones, intoxicaciones o incluso cáncer.
- **Biológicos:** incluyen bacterias, virus, hongos y parásitos presentes en ambientes laborales como hospitales, agricultura o manejo de residuos. Están asociados con infecciones, alergias y enfermedades respiratorias.
- **Ergonómicos y disergonómicos:** se refieren a condiciones que incluyen posturas forzadas, movimientos repetitivos o manipulación de cargas, que pueden generar trastornos musculoesqueléticos como el síndrome del túnel carpiano.
- **Psicosociales:** relacionados con aspectos como la carga de trabajo, estrés, falta de control o violencia laboral, que afectan salud mental y física. Son reconocidos como factores de riesgo ocupacional.

¿Por qué es importante identificarlos?

El **monitoreo ocupacional** permite **cuantificar la exposición de los trabajadores a estos agentes**, compararla con valores límite permisibles establecidos por normativa (ej. D.S. 005-2012-TR y D.S. 024-2016-EM en Perú) y tomar medidas correctivas y preventivas oportunas.

De esta forma, las empresas no solo garantizan el cumplimiento legal, sino que protegen la salud de su personal, previniendo enfermedades laborales y mejorando condiciones de trabajo.

1.2 Importancia del monitoreo en seguridad y salud

El monitoreo de agentes ocupacionales es una herramienta clave dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Su objetivo principal es identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral que pueden afectar la salud de los trabajadores, de forma silenciosa y progresiva si no se detectan a tiempo.

La importancia de este proceso radica en que permite conocer con precisión el nivel de exposición a agentes físicos, químicos o biológicos en el lugar de trabajo. A través del monitoreo, se obtienen datos objetivos que ayudan a determinar si las condiciones laborales cumplen con los límites permisibles establecidos por las normativas nacionales e internacionales.

Uno de los mayores beneficios del monitoreo es la prevención de enfermedades ocupacionales. Muchas veces, los efectos de la exposición a agentes peligrosos no se manifiestan de inmediato, sino que aparecen tras meses o años. Por ejemplo, la exposición crónica a polvos minerales puede derivar en neumoconiosis, mientras que una exposición continua a solventes puede generar daño hepático o neurológico. El monitoreo permite actuar antes de que estos daños ocurran, implementando controles técnicos, administrativos o el uso adecuado de equipos de protección personal.

Además, el monitoreo es una exigencia legal. En Perú, normativas como el [Decreto Supremo N.º 005-2012-TR](#) y el [Decreto Supremo N.º 024-2016-EM](#) obligan a las empresas a realizar evaluaciones periódicas de los agentes ocupacionales. Estas mediciones deben formar parte del sistema de vigilancia de la salud ocupacional y ser documentadas para demostrar el cumplimiento ante inspecciones de SUNAFIL u otras autoridades.

Otro aspecto relevante es que el monitoreo contribuye a una toma de decisiones más eficiente en la empresa. Los resultados permiten priorizar intervenciones, mejorar los procesos productivos, rediseñar puestos de trabajo y fortalecer la cultura de prevención en todos los niveles de la organización. También sirve como una herramienta de comunicación con los trabajadores, quienes pueden conocer los riesgos a los que están expuestos y cómo se están gestionando.

En resumen, el monitoreo ocupacional no es solo una obligación técnica o legal, sino una acción preventiva fundamental que protege la salud de los trabajadores, reduce los costos derivados de enfermedades laborales y mejora la productividad general de la empresa. Incorporarlo de forma sistemática refuerza el compromiso con la seguridad y promueve entornos laborales más seguros y saludables.

1.3 Casos reales en minería y construcción

En esta sección analizaremos situaciones verificadas en el Perú donde el monitoreo ocupacional jugó un papel clave para prevenir incidentes o enfermedades, además de ejemplos donde su ausencia tuvo consecuencias graves.

Caso 1: Neumoconiosis en minero subterráneo

En una mina subterránea, se aplicó espirometría periódica a trabajadores expuestos al polvo mineral. Uno de ellos presentó signos iniciales de neumoconiosis. Tras la detección, fue trasladado a un área con menor exposición y se reforzó el uso de mascarillas y sistemas de ventilación. Esta intervención temprana evitó el avance de la enfermedad pulmonar crónica. La empresa implementó controles adicionales y modificó protocolos de protección respiratoria.

Caso 2: Evaluación de agentes físicos en minera Chungar (Pasco)

Un estudio reciente en la Compañía Minera Chungar incluyó medición de niveles de ruido (sonometría), vibración, dosimetría e iluminación en diferentes áreas operativas. Los resultados fueron utilizados para ajustar programas de mantenimiento, reprogramar turnos, instalar amortiguadores de vibración y reforzar el uso de protección auditiva. Así se redujeron las incidencias de trastornos musculoesqueléticos y pérdida auditiva.

Caso 3: Sistema “Stockpile Safety” en Minera Antapaccay

Esta mina implementó sensores que monitorean la ubicación de maquinaria pesada cerca de pilas de material. Cuando se detecta proximidad que puede originar vuelcos o colisiones, se genera una alerta. Este sistema ha evitado múltiples accidentes de impacto y atrapamiento entre operadores y equipos.

Caso 4: Accidentes y deficiencias en seguridad en Yanaquihua (Arequipa)

En mayo de 2023, en la mina subterránea Esperanza I se produjo una explosión debido a un cortocircuito. Fallecieron 27 trabajadores por asfixia y fuego; se determinó que la señalización, el sistema de alarma y la vigilancia eran insuficientes. Esto evidencia la urgencia de monitoreo en tiempo real de gases y sistemas de ventilación, así como protocolos activos de evacuación.

Caso 5: Evaluación de riesgos psicosociales y ergonómicos en construcción

Una tesis sobre salud ocupacional en Lima Metropolitana identificó que los trabajadores usualmente se evaluaban solo en riesgos físicos, mientras que los ergonómicos y psicosociales permanecían invisibles. Esto generó episodios de estrés, fatiga crónica y descontento laboral. Destacan la necesidad de monitoreo más integral que incluya factores ergonómicos y psicosociales.

Reflexión final:

Estos casos demuestran que el monitoreo bien planificado y ejecutado no solo cumple con la normativa, sino que salva vidas, previene enfermedades, reduce costos por emergencias y

fortalece la gestión preventiva en minería y construcción. Sirven como ejemplos reales para fortalecer las lecciones de este curso.

2. Tipos de Agentes Ocupacionales

2.1 Agentes físicos (ruido, vibraciones, temperatura)

Los agentes físicos son aquellos factores ambientales presentes en los lugares de trabajo que, por sus características mecánicas, acústicas o térmicas, pueden afectar negativamente la salud y el bienestar de los trabajadores. La exposición prolongada o intensa a estos agentes puede ocasionar enfermedades profesionales, pérdida de capacidad funcional, estrés fisiológico e incluso accidentes laborales. Entre los principales agentes físicos se encuentran el ruido, las vibraciones y las temperaturas extremas.

El **ruido** es una de las exposiciones más comunes en actividades industriales, minería, construcción y manufactura. Se define como todo sonido no deseado que, al superar ciertos niveles, puede causar daño auditivo. En Perú, el límite máximo permisible de exposición ocupacional al ruido continuo es de 85 decibeles (dB) durante una jornada laboral de 8 horas, según lo establecido por el Decreto Supremo N.º 005-2012-TR. La exposición prolongada a niveles superiores puede causar hipoacusia neurosensorial (pérdida auditiva irreversible), estrés, fatiga y disminución de la concentración. La evaluación se realiza mediante sonometría o dosimetría personal, y las medidas de control incluyen la reducción en la fuente, aislamiento acústico y uso de protectores auditivos.

Las **vibraciones** son movimientos oscilatorios mecánicos que se transmiten al cuerpo del trabajador a través de herramientas, maquinaria o estructuras. Se clasifican en dos tipos: vibraciones mano-brazo y vibraciones de cuerpo entero. Las primeras son comunes en el uso de martillos neumáticos, amoladoras y taladros, y pueden causar trastornos circulatorios y nerviosos como el síndrome de vibración mano-brazo. Las vibraciones de cuerpo entero son frecuentes en operadores de maquinaria pesada o vehículos y están asociadas a problemas musculoesqueléticos, principalmente en la columna vertebral. La evaluación se realiza con acelerómetros, y las medidas preventivas incluyen mantenimiento de equipos, asientos con suspensión y pausas activas.

La **temperatura**, tanto el calor como el frío extremo, representa un riesgo físico importante, especialmente en actividades al aire libre, fundiciones, cocinas industriales, cámaras frigoríficas o minas subterráneas. La exposición a altas temperaturas puede provocar agotamiento por calor, deshidratación, golpe de calor y disminución del rendimiento laboral. El trabajo en ambientes fríos puede causar hipotermia, congelamiento y enfermedades respiratorias. Para evaluar este tipo de agente se utilizan instrumentos como el termómetro de globo y bulbo húmedo (WBGT), que permite valorar el estrés térmico. Las

medidas de prevención incluyen hidratación, uso de ropa adecuada, pausas en zonas de recuperación térmica y adaptación progresiva al ambiente.

El reconocimiento, evaluación y control de los agentes físicos es parte fundamental de la gestión de riesgos en salud ocupacional. A través de monitoreos periódicos y la implementación de controles técnicos y administrativos, es posible reducir la exposición de los trabajadores y garantizar condiciones seguras en el entorno laboral.

2.2 Agentes químicos (polvo, gases, vapores)

Los agentes químicos son sustancias que, al estar presentes en el ambiente laboral en forma de polvo, gases, vapores, humos o nieblas, pueden ingresar al organismo por vía respiratoria, dérmica o digestiva, generando efectos adversos para la salud de los trabajadores. La exposición a estos agentes depende de varios factores como la concentración, tiempo de exposición, frecuencia y susceptibilidad individual. Los efectos pueden ir desde irritaciones leves hasta enfermedades graves como asma ocupacional, dermatitis, intoxicaciones crónicas, cáncer o daños neurológicos.

El **polvo** es uno de los contaminantes más frecuentes en industrias como la minería, la construcción, la agricultura y la manufactura. Puede ser de origen orgánico (como polvo de madera o harina) o inorgánico (como sílice o asbestos). El polvo respirable, al ser inhalado, puede depositarse en los pulmones y provocar enfermedades como la silicosis, neumoconiosis o fibrosis pulmonar. El monitoreo de polvo se realiza mediante bombas de muestreo personal que recolectan partículas sobre filtros, los cuales se analizan en laboratorio. Las medidas de control incluyen sistemas de ventilación, encapsulamiento de procesos y uso de protección respiratoria.

Los **gases** son sustancias en estado gaseoso a temperatura ambiente y pueden tener efectos tóxicos, asfixiantes o inflamables. Algunos ejemplos comunes en el trabajo son el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), amoníaco (NH₃) y óxidos de nitrógeno (NOx). El monóxido de carbono, por ejemplo, es un gas incoloro e inodoro que puede provocar intoxicación severa e incluso la muerte, al interferir con el transporte de oxígeno en la sangre. Los detectores de gases portátiles permiten medir concentraciones en tiempo real y activar alarmas cuando se superan los límites establecidos. Estos equipos son esenciales en espacios confinados y áreas con combustión o procesos térmicos.

Los **vapores** son la fase gaseosa de sustancias líquidas que se evaporan a temperatura ambiente. Muchos disolventes orgánicos, como el tolueno, xileno, acetona o benceno, liberan vapores durante su manipulación. La inhalación prolongada de estos vapores puede afectar el sistema nervioso central, hígado, riñones o causar sensibilización respiratoria. Se requiere ventilación adecuada en los lugares de trabajo, uso de cabinas

extractoras y equipos de protección respiratoria con filtros adecuados según el tipo de sustancia.

La evaluación de la exposición a agentes químicos requiere del conocimiento de los valores límite permisibles (VLP), establecidos por la legislación nacional y por organismos internacionales como la ACGIH. En Perú, el Decreto Supremo N.º 005-2012-TR establece los lineamientos para el monitoreo y control de estos agentes.

El control de los agentes químicos no debe limitarse únicamente al uso de equipos de protección personal, sino que debe priorizarse la eliminación o sustitución de sustancias peligrosas, el diseño de procesos cerrados, la automatización, la ventilación eficiente y la capacitación continua del personal.

Una gestión adecuada de los agentes químicos garantiza un entorno laboral más seguro, reduce el ausentismo por enfermedades ocupacionales y cumple con los estándares exigidos por las entidades fiscalizadoras. Su monitoreo debe ser planificado, periódico y documentado como parte del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

2.3 Agentes biológicos (virus, bacterias)

Los agentes biológicos son microorganismos vivos o productos derivados de ellos que pueden causar efectos nocivos en la salud de los trabajadores. Entre los principales se encuentran los virus, bacterias, hongos, parásitos y toxinas biológicas. Estos agentes están presentes en diversos ambientes laborales, especialmente en sectores como salud, agricultura, procesamiento de alimentos, residuos sólidos, minería, laboratorios, saneamiento y servicios funerarios.

Los **virus** son entidades microscópicas que requieren células vivas para reproducirse. En el contexto ocupacional, los trabajadores pueden estar expuestos a virus como el SARS-CoV-2 (causante del COVID-19), el virus de la hepatitis B (VHB), hepatitis C (VHC) o el VIH, especialmente en el sector salud o en actividades que implican contacto con fluidos corporales. La vía de entrada suele ser a través de las mucosas, heridas o aerosoles contaminados. Para reducir el riesgo, se deben implementar medidas como el uso de equipos de protección personal (mascarillas, guantes, protección ocular), protocolos de bioseguridad, vacunación y manejo adecuado de residuos biopeligrosos.

Las **bacterias** son organismos unicelulares que pueden encontrarse en el aire, el agua, la tierra, superficies contaminadas y en el cuerpo humano. En el ámbito laboral, la exposición a bacterias patógenas puede causar enfermedades infecciosas como la tuberculosis, brucelosis, leptospirosis o infecciones dérmicas. Trabajadores de hospitales, veterinarias, plantas de tratamiento de agua y alimentos, así como personal de limpieza,

están entre los más expuestos. Las bacterias pueden ingresar al cuerpo por vía respiratoria, digestiva o por contacto con la piel lesionada. La prevención incluye higiene de manos, desinfección de superficies, uso de ropa de trabajo adecuada y control del aire interior.

El nivel de riesgo depende de la cantidad y tipo de microorganismos, el modo de transmisión, la persistencia en el ambiente, la susceptibilidad del trabajador y el tiempo de exposición. En muchos casos, los efectos no se presentan de forma inmediata, sino que requieren un periodo de incubación antes de manifestarse los síntomas. Algunos agentes biológicos también pueden generar efectos a largo plazo como sensibilización alérgica o inmunosupresión.

En Perú, la gestión del riesgo biológico está contemplada dentro de los sistemas de vigilancia de la salud ocupacional, y los empleadores están obligados a identificar estos peligros, evaluar el nivel de exposición y aplicar medidas de control. Esto incluye capacitaciones, monitoreo ambiental, señalización adecuada, implementación de planes de contingencia y seguimiento médico al personal.

El monitoreo de agentes biológicos no se realiza de forma masiva como con los agentes físicos o químicos, ya que requiere condiciones específicas de laboratorio para la detección y análisis microbiológico. Sin embargo, la observación de indicadores indirectos, como la tasa de ausentismo, reportes de síntomas y brotes infecciosos, puede orientar la necesidad de intervenciones.

La exposición ocupacional a agentes biológicos debe ser gestionada con un enfoque preventivo, reconociendo que su presencia muchas veces es invisible, pero su impacto puede ser severo si no se controlan adecuadamente. Por ello, su identificación y control forman parte esencial de un programa integral de seguridad y salud en el trabajo.

2.4 Agentes ergonómicos y psicosociales

Los agentes ergonómicos y psicosociales son factores de riesgo presentes en el entorno laboral que, aunque muchas veces no son visibles o no se perciben de inmediato, tienen un impacto profundo en la salud física, mental y emocional de los trabajadores. Estos agentes no provienen de sustancias ni condiciones físicas, sino de la forma en que se organiza, ejecuta o percibe el trabajo.

Los **agentes ergonómicos** están relacionados con la interacción entre el trabajador y su entorno físico de trabajo. Entre los principales factores se encuentran las posturas forzadas, movimientos repetitivos, esfuerzo físico excesivo, manipulación manual de cargas, diseño inadecuado de herramientas o estaciones de trabajo, y la ausencia de pausas activas. La exposición prolongada a estos factores puede generar lesiones musculoesqueléticas, tales como lumbalgias, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, fatiga

crónica y trastornos osteoarticulares. En actividades como la construcción, minería o industria manufacturera, el riesgo ergonómico es frecuente debido a las condiciones físicas exigentes del trabajo.

La evaluación de estos riesgos se realiza mediante observaciones directas, encuestas ergonómicas, análisis de tareas y herramientas como el método [REBA \(Rapid Entire Body Assessment\)](#) o [RULA \(Rapid Upper Limb Assessment\)](#). Las medidas preventivas incluyen rediseño de tareas, mecanización de procesos, uso de equipos de ayuda mecánica, capacitación en técnicas de levantamiento seguro y pausas programadas para recuperación.

Por otro lado, los **agentes psicosociales** se refieren a las condiciones organizacionales, sociales y emocionales del trabajo que pueden afectar la salud mental y el bienestar general. Incluyen la sobrecarga de trabajo, horarios extensos o rotativos, falta de control sobre las tareas, presión por resultados, liderazgo inadecuado, acoso laboral, conflicto de roles, inseguridad contractual, aislamiento social y falta de reconocimiento. Estos factores pueden derivar en estrés laboral, ansiedad, depresión, trastornos del sueño, agotamiento emocional (burnout) y disminución del rendimiento.

La exposición crónica a riesgos psicosociales no solo impacta al trabajador, sino también a la organización, generando aumento del ausentismo, rotación de personal, disminución de la productividad y deterioro del clima laboral. En contextos como el sector minero o construcción, donde se trabaja bajo presión y en entornos físicamente exigentes, estos factores pueden agravarse si no se gestionan adecuadamente.

El monitoreo de agentes psicosociales requiere la aplicación de encuestas y entrevistas, como el cuestionario de evaluación de factores psicosociales en el trabajo (por ejemplo, el método [ISTAS 21](#) o cuestionarios adaptados al marco legal local). En Perú, la normativa exige que estos riesgos sean considerados dentro de la matriz IPERC (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Controles).

Las estrategias de prevención y control incluyen programas de bienestar laboral, promoción de la salud mental, comunicación efectiva entre líderes y trabajadores, mejora del ambiente organizacional, flexibilidad laboral y fortalecimiento de las competencias psicoemocionales del personal.

En conjunto, los agentes ergonómicos y psicosociales representan una dimensión crítica de la salud ocupacional. Su monitoreo debe formar parte de un enfoque integral que reconozca al trabajador como un ser humano completo, cuyas capacidades físicas y mentales deben ser protegidas para lograr ambientes laborales seguros, saludables y sostenibles.

3. Equipos de Medición y Procedimientos

3.1 Bombas de muestreo, sonómetros, detectores de gases

El uso de equipos de medición adecuados es esencial en el monitoreo de agentes ocupacionales. Estos instrumentos permiten recolectar información objetiva sobre la exposición de los trabajadores a distintos agentes físicos y químicos, y sirven de base para implementar medidas de control eficaces. Entre los equipos más utilizados en entornos laborales se encuentran las bombas de muestreo, los sonómetros y los detectores de gases.

Las **bombas de muestreo personal** son dispositivos utilizados para recolectar contaminantes químicos **presentes en el aire, como polvos, vapores o gases**. Se colocan generalmente en la zona de respiración del trabajador, conectadas a un medio de captura (filtro o tubo adsorbente), y operan durante un turno completo o parcial.



LFS-113. Bomba personal de muestreo de aire de bajo flujo. Sensidyne

Estas bombas pueden ser de flujo constante o de flujo ajustable, y su precisión depende de una calibración previa adecuada. Los resultados obtenidos se analizan posteriormente en un laboratorio para comparar las concentraciones con los valores límite permisibles establecidos por las normativas.

El **sonómetro** es el equipo utilizado para medir los niveles de presión sonora en un área determinada. Este instrumento permite identificar si los trabajadores están expuestos a **niveles de ruido superiores** a los establecidos (85 decibeles para una jornada de 8 horas, según la normativa peruana).



Dosímetro de ruido con registrador ST-130

Existen varios tipos de sonómetros, incluyendo los de tipo 1 (mayor precisión) y tipo 2 (uso general). Para evaluaciones más detalladas se emplea la **dosimetría de ruido**, que registra la exposición acumulativa del trabajador durante la jornada.

Los **detectores de gases** son equipos diseñados para identificar la presencia y concentración de gases peligrosos en el ambiente laboral. Pueden ser portátiles o fijos y se utilizan principalmente en espacios confinados, plantas industriales, minas y áreas con riesgo de fuga de sustancias tóxicas o inflamables.



Detector Multigas Altair 4XR

Estos dispositivos **pueden detectar gases** como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), sulfuro de hidrógeno (H₂S), entre otros. Algunos detectores están calibrados para realizar mediciones en tiempo real y activar alarmas cuando los niveles superan el umbral de seguridad.

El uso correcto de estos equipos requiere capacitación técnica, mantenimiento adecuado y calibraciones periódicas con patrones certificados. Además, los registros generados deben ser documentados como parte del sistema de vigilancia ambiental y salud

ocupacional de la empresa. La interpretación de los datos debe ser realizada por personal competente, que pueda emitir recomendaciones según los resultados obtenidos.

En resumen, las bombas de muestreo, los sonómetros y los detectores de gases son **herramientas fundamentales en el monitoreo ocupacional**. Su aplicación permite evaluar de manera precisa las condiciones del ambiente laboral, proteger la salud de los trabajadores y asegurar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

3.2 Cómo se usan y cómo se calibra un equipo básico

El uso correcto de los equipos de medición en el monitoreo ocupacional es fundamental para obtener datos confiables que permitan evaluar con precisión la exposición a agentes físicos y químicos en el ambiente laboral. Un error en el uso o en la calibración puede conducir a resultados falsos, lo que a su vez afecta la toma de decisiones y pone en riesgo la salud de los trabajadores. En esta sección se explicará el procedimiento general para utilizar y calibrar equipos básicos como bombas de muestreo, sonómetros y detectores de gases.

Antes de utilizar **cualquier equipo**, es esencial realizar una **inspección visual** para verificar que no haya daños visibles, que las baterías estén cargadas y que los accesorios estén completos y limpios. Luego, se debe consultar el manual del fabricante, ya que cada equipo tiene particularidades específicas según el modelo y la tecnología empleada.

En el caso de las **bombas de muestreo personal**, el procedimiento estándar de uso incluye conectar el medio de captura (filtro o tubo) a la bomba mediante una línea flexible. La bomba se coloca en la zona de respiración del trabajador, aproximadamente a la altura del pecho. La bomba debe funcionar durante el tiempo determinado por el protocolo, normalmente entre **4 y 8 horas**. Es indispensable registrar el caudal de muestreo, el tiempo exacto de operación, la identificación del trabajador y las condiciones ambientales. El caudal debe mantenerse constante durante toda la jornada.

La **calibración de una bomba de muestreo** se realiza antes y después del muestreo. Se utiliza un calibrador de flujo (como un rotámetro o un calibrador electrónico de burbuja), que se conecta en serie con la bomba. Se ajusta el caudal al valor requerido por el método analítico, normalmente entre **1 y 2 litros por minuto**. La calibración posterior sirve para verificar que el caudal se mantuvo estable. Se recomienda que la diferencia entre la calibración inicial y final no supere el **5 %**.

Para los **sonómetros**, el uso implica encender el equipo, seleccionar la escala adecuada (generalmente en dB A o dB C), y ubicarlo a una distancia y altura adecuada en

relación a la fuente de ruido. Se pueden realizar mediciones instantáneas o registrar promedios continuos (nivel equivalente, Leq). Es importante evitar interferencias externas y sostener el equipo en posición firme. La **calibración del sonómetro** se realiza mediante un calibrador acústico, que emite un tono de referencia, normalmente a **94 dB a 1 kHz**. Se coloca el calibrador sobre el micrófono y se ajusta el equipo si es necesario para que coincida con la lectura esperada. Esta calibración se hace antes y después de cada jornada de medición.

Los **detectores de gases portátiles**, por su parte, requieren una revisión inicial para verificar que los sensores estén operativos y que las alarmas funcionen correctamente. Para su uso, se debe encender el equipo en ambiente limpio, esperar el calentamiento (autotest), y luego introducirlo al área de evaluación. Algunos equipos permiten registrar datos de forma continua. La **calibración de los detectores de gases** se realiza con cilindros patrón que contienen concentraciones conocidas del gas a medir. Se conecta el gas al sensor mediante una válvula de flujo, y el equipo debe reconocer la concentración correcta. En caso contrario, se ajusta el sensor. Este proceso se llama “calibración con gas patrón” o “bump test” cuando se verifica sin ajuste.

Es fundamental llevar **registros escritos o digitales** de cada calibración, incluyendo fecha, persona responsable, equipo usado, condiciones ambientales y resultados. Estos registros deben estar disponibles para auditorías o inspecciones de las autoridades.

El personal encargado del uso y calibración de equipos **debe estar capacitado técnicamente y mantener sus conocimientos actualizados**. Un equipo bien calibrado garantiza resultados confiables, que permiten tomar decisiones preventivas acertadas, reducir la exposición a riesgos laborales y cumplir con las exigencias legales en materia de salud ocupacional.

3.3 Toma de muestras: aire, ruido, temperatura

La toma de muestras es una etapa crítica en el proceso de monitoreo ocupacional, ya que permite obtener datos objetivos sobre la exposición de los trabajadores a distintos agentes físicos y químicos. Este procedimiento debe ser planificado, ejecutado por personal capacitado y documentado correctamente, siguiendo normas técnicas específicas según el tipo de agente a evaluar. En esta sección se abordan los aspectos clave para la toma de muestras de aire, ruido y temperatura.

Toma de muestras de aire

La toma de muestras de aire tiene como objetivo identificar y cuantificar la presencia de contaminantes químicos como polvos, gases o vapores en el ambiente laboral. Para ello, se utilizan bombas de muestreo personal o ambiental, conectadas a medios de captura (filtros, tubos adsorbentes u otros dispositivos específicos).

En el caso de muestreo personal, la bomba se coloca en la zona de respiración del trabajador, generalmente fijada a su cinturón, mientras que el medio de captura se posiciona cerca del cuello o pecho. La bomba opera durante un periodo determinado (habitualmente entre 4 y 8 horas), con un caudal específico previamente calibrado.

El tipo de contaminante determina el medio de captura adecuado. Por ejemplo, para polvos respirables se emplean filtros de PVC o celulosa, mientras que para vapores orgánicos se utilizan tubos con carbón activado. Luego del muestreo, las muestras deben ser etiquetadas y transportadas al laboratorio siguiendo protocolos de cadena de custodia para su análisis.

Toma de muestras de ruido

El muestreo de ruido busca determinar si los niveles de presión sonora a los que están expuestos los trabajadores superan los límites permitidos por la normativa. Las técnicas más comunes son el uso de sonómetros para mediciones puntuales o dosímetros para registrar la exposición continua durante la jornada laboral.

La medición con sonómetro se realiza en lugares estratégicos del área de trabajo, a una altura aproximada de 1.5 metros del suelo y alejado de paredes u objetos que puedan reflejar el sonido. Se recomienda realizar varias mediciones durante diferentes momentos del turno para obtener un promedio representativo.

El dosímetro, por otro lado, se coloca en el trabajador, en la zona cercana al oído, y registra el nivel de exposición acumulado (Leq o dosis porcentual) durante el tiempo que se mantiene encendido. Esta técnica es más precisa en trabajos con fluctuaciones de ruido o con movilidad constante del personal.

Toma de muestras de temperatura

El objetivo del muestreo de temperatura es evaluar el nivel de estrés térmico al que está expuesto el trabajador, ya sea por calor excesivo o frío extremo. La herramienta más utilizada es el termómetro de globo y bulbo húmedo (WBGT), que permite calcular un índice compuesto considerando la temperatura del aire, la humedad relativa, la radiación térmica y la velocidad del viento.

Para realizar el muestreo, el equipo se instala en el área de trabajo representativa, preferiblemente en el mismo punto donde se desempeña el trabajador, y se deja registrar durante al menos 15 a 30 minutos. Es importante considerar si el trabajo se realiza al aire libre, bajo sombra, en espacio cerrado, o cerca de fuentes de calor.

Según los resultados obtenidos, se debe comparar con los valores límite permisibles establecidos para cada tipo de actividad (ligera, moderada, pesada), considerando también el tiempo de exposición y la ropa de trabajo utilizada. Esta información es esencial para aplicar medidas como pausas térmicas, hidratación, ventilación o rotación de tareas.

Consideraciones generales

La calidad de la toma de muestras depende de una adecuada planificación, selección de instrumentos correctos, calibración previa, condiciones ambientales estables y registro riguroso de datos. Cualquier error en esta etapa puede comprometer todo el proceso de evaluación del riesgo.

Además, es recomendable que cada muestreo esté acompañado de una **ficha técnica** donde se consigne la fecha, hora, ubicación, condiciones del ambiente, nombre del trabajador (si es personal), duración, equipo utilizado, responsable del muestreo y observaciones relevantes. Esta documentación respalda la trazabilidad del monitoreo y es exigida en auditorías o inspecciones de SUNAFIL y otras autoridades competentes.

En resumen, la toma de muestras de aire, ruido y temperatura es una herramienta indispensable para diagnosticar condiciones de exposición laboral y diseñar intervenciones efectivas que protejan la salud de los trabajadores.

4. Normativa Peruana y Obligaciones Legales

4.1 D.S. 005-2012-TR (Reglamento de SST)

El [Decreto Supremo N.º 005-2012-TR](#), también conocido como *Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*, es una norma clave en el marco legal peruano que regula las obligaciones de los empleadores y trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales. Este reglamento desarrolla lo establecido en la **Ley N.º 29783** y proporciona lineamientos técnicos y administrativos para asegurar un entorno de trabajo seguro y saludable, aplicable a todos los sectores económicos, tanto públicos como privados.

Finalidad del reglamento

La finalidad principal del D.S. 005-2012-TR es establecer medidas y disposiciones mínimas que deben adoptarse para la prevención de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales y cualquier daño a la salud de los trabajadores. Promueve una cultura preventiva y una gestión sistemática de los riesgos laborales mediante la implementación de un **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)**.

Obligaciones del empleador

El reglamento exige que todo empleador, sin importar el número de trabajadores, implemente acciones concretas que garanticen condiciones adecuadas de seguridad. Algunas de las obligaciones principales incluyen:

- Elaborar una **política de seguridad y salud en el trabajo**, accesible y difundida dentro de la organización.
 - Identificar peligros y evaluar riesgos mediante una **matriz IPERC** (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles).
 - Diseñar y aplicar un **plan anual de seguridad y salud en el trabajo**, que incluya actividades de monitoreo ocupacional.
 - Realizar **exámenes médicos ocupacionales** a los trabajadores al ingreso, periódicamente y al cese de la relación laboral.
 - Proporcionar **capacitación obligatoria** a todos los trabajadores en temas de prevención de riesgos.
 - Mantener **registros actualizados** de incidentes, accidentes, monitoreos, capacitaciones y auditorías internas.
 - Implementar un **comité de SST** o designar un supervisor de seguridad, según el tamaño de la empresa.
-

Derechos de los trabajadores

El reglamento también garantiza derechos fundamentales para los trabajadores, tales como:

- Recibir **información clara y oportuna** sobre los riesgos a los que están expuestos.
 - Participar activamente en el **comité de seguridad** o en las decisiones sobre medidas preventivas.
 - Denunciar condiciones inseguras sin temor a represalias.
 - Interrumpir su actividad si existe un riesgo inminente para su salud o vida.
-
-

Monitoreo de agentes ocupacionales

Uno de los aspectos más relevantes del D.S. 005-2012-TR es que establece la obligación de realizar **monitoreos periódicos** de los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral. Esto incluye agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Los resultados deben ser analizados y utilizados para adoptar medidas de control adecuadas.

Los empleadores deben conservar los **informes de monitoreo** y presentarlos ante las autoridades cuando sean requeridos. Además, el personal encargado del monitoreo debe estar debidamente capacitado y los equipos utilizados deben estar calibrados y certificados.

Fiscalización y sanciones

La autoridad encargada de fiscalizar el cumplimiento del reglamento es la **Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL)**. En caso de incumplimiento, se pueden aplicar sanciones económicas y administrativas que varían según la gravedad de la infracción (leve, grave o muy grave). Asimismo, la norma prevé la responsabilidad penal del empleador en caso de negligencia que cause daño a la salud o la vida del trabajador.

Importancia para el monitoreo ocupacional

El D.S. 005-2012-TR constituye la base legal para todas las actividades de prevención en el trabajo, incluyendo el **monitoreo de agentes ocupacionales**. No solo exige su implementación, sino que también lo reconoce como una herramienta clave para la evaluación de riesgos y la protección de la salud del trabajador.

Cumplir con este reglamento no solo es una obligación legal, sino también una inversión en la productividad, reputación y sostenibilidad de las organizaciones. Una gestión adecuada de la seguridad y salud en el trabajo reduce accidentes, mejora el clima laboral y fortalece el compromiso entre empresa y trabajador.

4.2 D.S. 024-2016-EM (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería)

El **Decreto Supremo N.º 024-2016-EM** es la principal norma técnica que regula la **seguridad y salud ocupacional en las actividades mineras en el Perú**. Emitido por el Ministerio de Energía y Minas, este reglamento tiene carácter obligatorio y aplica a todas las operaciones mineras en territorio nacional, ya sean de exploración, explotación, beneficio, transporte o cierre. Su propósito es establecer medidas preventivas y correctivas que reduzcan los riesgos inherentes al trabajo minero, una de las actividades con mayores índices de peligrosidad.

Objetivo y ámbito de aplicación

El reglamento tiene como objetivo proteger la vida, salud y bienestar de los trabajadores del sector minero, promoviendo condiciones seguras y saludables en todos los niveles de la operación. Aplica tanto a titulares mineros como a contratistas y subcontratistas, sin distinción del tamaño o tipo de operación. Incluye disposiciones específicas para unidades subterráneas, de tajo abierto, plantas de procesamiento, transporte por fajas, y labores de mantenimiento.

Además, establece que la **Seguridad y Salud Ocupacional (SSO)** es una función integrada a todos los procesos mineros y que debe ser gestionada con participación activa de empleadores y trabajadores.

Estructura del reglamento

El D.S. 024-2016-EM está compuesto por más de 250 artículos organizados en títulos, capítulos y anexos. Entre los temas más relevantes se incluyen:

- Políticas y planes de SSO
- Obligaciones del empleador y del trabajador
- Gestión de riesgos y matriz IPERC
- Evaluación médica ocupacional
- Seguridad en operaciones (explosivos, ventilación, energía, maquinaria)
- Factores ergonómicos, físicos, químicos y biológicos
- Investigación de accidentes e incidentes
- Supervisión y fiscalización interna
- Formación y entrenamiento permanente

El reglamento también contiene **anexos técnicos**, entre ellos los que detallan los **límites máximos permisibles (LMP)** para exposición a agentes físicos y químicos, procedimientos para el **monitoreo ambiental y ocupacional**, y formatos para la documentación obligatoria.

Monitoreo ocupacional según el reglamento

Una de las obligaciones destacadas es el **monitoreo periódico de agentes ocupacionales**. Las empresas deben realizar mediciones de exposición a:

- Ruido
- Vibraciones
- Iluminación
- Polvos respirables (especialmente sílice)
- Gases (monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, entre otros)
- Temperaturas extremas
- Agentes biológicos, si corresponde

Estas mediciones deben ser realizadas por profesionales competentes, con equipos calibrados y métodos aprobados. Los resultados deben ser comparados con los **valores límite permisibles (VLP)** definidos en el anexo 5 del reglamento, y en caso de superarse, se deben implementar medidas correctivas inmediatas.

Gestión documental y responsabilidades

El reglamento exige mantener registros detallados y actualizados de todos los procesos de seguridad, incluidos los **informes de monitoreo ocupacional**, inspecciones internas, resultados médicos y planes de mejora. Estos documentos deben estar disponibles ante requerimiento de la autoridad competente o durante auditorías internas y externas.

Las responsabilidades están claramente definidas:

- El **titular minero** es el principal responsable del cumplimiento del reglamento.
- El **supervisor de seguridad** debe verificar el control de riesgos y cumplimiento de procedimientos.
- Los **trabajadores** tienen el deber de cumplir con las medidas establecidas y reportar condiciones inseguras.

Fiscalización y sanciones

El cumplimiento del D.S. 024-2016-EM es supervisado por el **Ministerio de Energía y Minas (MINEM)** y la **Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL)**. El reglamento contempla **sanciones administrativas, económicas y penales** ante el

incumplimiento, en especial si se comprueba negligencia que afecte la integridad física de los trabajadores.

Importancia en la cultura de prevención minera

Este reglamento no solo establece requisitos formales, sino que promueve una **cultura de prevención** como parte de la gestión minera moderna. Su cumplimiento es clave para reducir accidentes, enfermedades ocupacionales y pérdidas humanas, y al mismo tiempo fortalece la competitividad y sostenibilidad de las empresas del sector.

En definitiva, el **D.S. 024-2016-EM** representa una herramienta legal, técnica y ética fundamental en la protección de los trabajadores mineros y en la consolidación de una minería responsable, eficiente y centrada en la salud ocupacional.

4.3 Protocolos y fiscalización de SUNAFIL

La [Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral \(SUNAFIL\)](#) es el organismo técnico especializado responsable de supervisar, fiscalizar y promover el cumplimiento de las normas sociolaborales y de seguridad y salud en el trabajo en el Perú. Su intervención es clave en la implementación efectiva de la normativa vigente, incluyendo la **Ley N.º 29783** y sus reglamentos complementarios, como el **D.S. 005-2012-TR** y el **D.S. 024-2016-EM**.

Funciones principales de SUNAFIL

Entre las funciones más relevantes de SUNAFIL en el ámbito de la seguridad y salud ocupacional se encuentran:

- Supervisar el cumplimiento de las normas legales relacionadas con condiciones de trabajo seguras.
 - Realizar **inspecciones laborales** programadas, aleatorias o por denuncias.
 - Evaluar la gestión de seguridad en las empresas, incluyendo los **programas de monitoreo ocupacional**.
 - Imponer sanciones administrativas en caso de infracciones leves, graves o muy graves.
 - Emitir recomendaciones y medidas correctivas obligatorias para prevenir daños a la salud de los trabajadores.
-

Protocolos de fiscalización en SST

Para garantizar la transparencia y objetividad de sus acciones, SUNAFIL ha establecido **protocolos técnicos de fiscalización**, los cuales son documentos normativos que definen criterios, procedimientos y herramientas para realizar inspecciones de forma estandarizada. Estos protocolos se aplican en diversos sectores productivos, incluyendo minería, construcción, manufactura, comercio y salud.

Algunos de los protocolos más relevantes relacionados con el monitoreo ocupacional son:

- Protocolo de fiscalización del **Sistema de Gestión de SST**.
- Protocolo para la **verificación de monitoreos de agentes físicos, químicos y biológicos**.
- Protocolo de evaluación de la **matriz IPERC** y registros obligatorios.
- Protocolo de control sobre el cumplimiento de exámenes médicos ocupacionales y entrega de EPP.

Estos documentos permiten al inspector laboral verificar si la empresa ha implementado medidas preventivas efectivas, si el personal está capacitado y si existen registros válidos que respalden el cumplimiento de las normas.

Procedimiento de fiscalización

El procedimiento habitual inicia con una **orden de inspección**, que puede estar motivada por:

- Denuncias de trabajadores o terceros.
- Alertas de accidentes o incidentes graves.
- Acciones de fiscalización aleatoria.
- Operativos multisectoriales programados.

El inspector se presenta en las instalaciones de la empresa, solicita documentación (matriz IPERC, informes de monitoreo, plan de SST, registros de capacitaciones, resultados médicos, entre otros) y puede realizar entrevistas, observaciones directas, mediciones in situ o revisar condiciones materiales del ambiente de trabajo.

En caso de hallarse **incumplimientos**, se puede emitir un **requerimiento con plazo de subsanación** o directamente un acta **de infracción**, según la gravedad del caso.

Tipos de infracciones y sanciones

SUNAFIL clasifica las infracciones en materia de seguridad y salud en el trabajo en tres niveles:

- *Leves*: por ejemplo, ausencia de registros o retrasos en capacitaciones.
- *Graves*: falta de evaluación de riesgos o de monitoreo ambiental.
- *Muy graves*: accidentes mortales, exposición a riesgos evidentes sin medidas de control, negativa a proporcionar información.

Las sanciones pueden ir desde **multas económicas** (que varían según el número de trabajadores afectados y el tamaño de la empresa) hasta la **suspensión temporal de actividades** o el **cierre de áreas peligrosas**.

Importancia del monitoreo frente a SUNAFIL

El monitoreo de agentes ocupacionales es uno de los elementos que más revisa SUNAFIL durante sus visitas, ya que evidencia si la empresa ha evaluado adecuadamente los riesgos a los que están expuestos sus trabajadores y si ha actuado para controlarlos. Presentar informes de monitoreo actualizados, con equipos calibrados y personal calificado, es una señal clara de cumplimiento preventivo y puede evitar sanciones.

Además, SUNAFIL puede verificar si los resultados de los monitoreos fueron comunicados al personal, si se tomaron medidas correctivas en caso de exceder límites permisibles, y si se hizo seguimiento a los trabajadores potencialmente expuestos.

Conclusión

El rol de SUNAFIL es fundamental para garantizar la aplicación efectiva de las normas de seguridad y salud en el trabajo en el Perú. Su fiscalización no solo tiene un carácter sancionador, sino también educativo y preventivo. Comprender sus protocolos, preparar adecuadamente la documentación requerida y mantener una gestión responsable del monitoreo ocupacional son acciones indispensables para cualquier empresa que desee operar dentro del marco legal y proteger adecuadamente a sus trabajadores.

5. Evaluación y Recomendaciones

5.1 Interpretación básica de resultados

La **interpretación de los resultados** obtenidos durante el monitoreo ocupacional es una etapa esencial del proceso de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. No basta con recolectar datos; es necesario **comprender su significado, evaluar su impacto** sobre la salud de los trabajadores y **tomar decisiones informadas** en base a esa información. Esta interpretación debe realizarse considerando criterios técnicos, normativos y contextuales, para que las medidas adoptadas sean efectivas y legalmente válidas.

Comprensión de los valores obtenidos

Los valores obtenidos en los monitoreos —ya sea de aire, ruido, temperatura u otros agentes— deben analizarse comparándolos con los **valores límite permisibles (VLP)** establecidos por la normativa peruana o por referencias internacionales reconocidas, como NIOSH, ACGIH o la Organización Mundial de la Salud (OMS), en caso de que no existan valores locales.

Por ejemplo:

- En el caso del **ruido**, se compara el nivel equivalente (Leq) registrado durante la jornada laboral con el **límite máximo permitido**, que en Perú es de **85 dB(A)** para una jornada de 8 horas.
- Para **polvos respirables**, se interpreta la concentración de partículas (mg/m³) en función del tipo de sustancia: sílice libre cristalina, polvo total, entre otros.
- En **gases**, se considera tanto la concentración promedio como los picos de exposición, que podrían implicar riesgos inmediatos.

Una lectura superior al límite permitido indica **riesgo elevado** y requiere intervención urgente. Una lectura cercana al límite, aunque dentro del rango aceptable, también puede ser motivo de preocupación si la exposición es continua o si hay trabajadores sensibles (por ejemplo, con afecciones respiratorias previas).

Análisis de tendencias y condiciones del entorno

Más allá de los valores individuales, es importante realizar un análisis **comparativo y contextual**. ¿Qué condiciones había al momento del muestreo? ¿Hubo ventilación adecuada? ¿Fue una jornada típica o excepcional? ¿Cuáles fueron las actividades realizadas?

Interpretar los resultados incluye analizar:

- **Tendencias históricas**, si se cuenta con monitoreos anteriores.

- **Puntos críticos del proceso**, donde se concentra mayor exposición.
- **Factores organizacionales**, como turnos, rotación, uso de equipos o tiempos de descanso.
- **Condiciones del clima laboral**, en caso de riesgos térmicos o psicosociales.

Este análisis permite identificar **fuentes específicas del riesgo**, y no solo validar o rechazar el cumplimiento normativo.

Documentación de la interpretación

La interpretación de resultados debe reflejarse por escrito en los informes de monitoreo, incluyendo:

- Una descripción clara de los datos obtenidos.
- Comparación con los valores de referencia.
- Juicio técnico sobre el nivel de riesgo.
- Recomendaciones preliminares de control o mitigación.

Este documento sirve de respaldo ante auditorías internas, inspecciones de SUNAFIL o requerimientos del comité de SST.

Participación multidisciplinaria

La interpretación no debe recaer únicamente en el personal técnico que realizó el monitoreo. Idealmente, debe ser un proceso **multidisciplinario**, con participación de:

- Especialistas en higiene ocupacional.
- Médicos del trabajo, si se trata de contaminantes que afecten la salud directa.
- Supervisores o jefes de área, que conocen las condiciones operativas reales.
- Representantes del comité de SST.

Este enfoque garantiza que las conclusiones sean completas y que las acciones recomendadas sean viables y sostenibles.

Importancia de la interpretación en la gestión preventiva

Una interpretación adecuada de los resultados permite:

- Identificar **condiciones peligrosas antes de que generen daños**.

- **Justificar inversiones** en medidas de control o en equipos de protección.
- **Demostrar cumplimiento normativo** frente a fiscalizaciones.
- Tomar decisiones informadas en la **planificación anual del SGSST**.
- Brindar retroalimentación útil a los trabajadores sobre su entorno de trabajo.

En resumen, la **interpretación básica de resultados de monitoreo** no solo es una obligación técnica, sino una herramienta estratégica para la **prevención de riesgos laborales**. Una lectura correcta de los datos transforma la información en acción, protegiendo la salud de los trabajadores y fortaleciendo la cultura de seguridad en la organización.

5.2 Acciones correctivas

Las **acciones correctivas** forman parte esencial del ciclo de mejora continua dentro de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Su finalidad es eliminar o reducir los riesgos detectados tras la **evaluación de resultados de monitoreo ocupacional**, garantizando así un entorno laboral más seguro y saludable. La implementación de acciones correctivas es una **obligación legal y técnica**, establecida en el marco normativo peruano, especialmente en la **Ley N.º 29783**, el **D.S. 005-2012-TR** y el **D.S. 024-2016-EM** para el sector minero.

Definición y propósito

Se entiende por acción correctiva a toda medida adoptada para **controlar, reducir o eliminar un peligro identificado**, una vez que los resultados de evaluación hayan demostrado que existen condiciones inseguras o niveles de exposición por encima de los **valores límite permisibles (VLP)**. Estas acciones no solo deben mitigar el riesgo de manera inmediata, sino también prevenir su recurrencia.

Etapas para implementar acciones correctivas

1. **Análisis del problema:** Se parte del resultado del monitoreo que ha evidenciado una situación de riesgo. Por ejemplo, si se detecta una exposición a sílice respirable superior a lo permitido, se analiza el origen: proceso productivo, fallas en ventilación, prácticas laborales inadecuadas, etc.
2. **Identificación de causas:** No basta con atacar el síntoma, se deben identificar las **causas raíz**. Estas pueden ser técnicas (equipos defectuosos), organizativas (falta de

capacitación), procedimentales (protocolos ausentes) o humanas (conductas inseguras).

3. **Definición de la medida correctiva:** Con base en el análisis, se elige la mejor medida. Esta puede incluir:
 - Mejoras en ventilación o extracción localizada.
 - Sustitución de productos químicos por alternativas menos peligrosas.
 - Rediseño de tareas ergonómicamente inadecuadas.
 - Ajustes en horarios o turnos para reducir exposición térmica o acústica.
 - Entrega y uso obligatorio de **Equipos de Protección Personal (EPP)**.
 - Modificación de procedimientos operativos.
4. **Asignación de responsables y plazos:** Toda acción correctiva debe tener un responsable designado y un cronograma claro de ejecución. Esto asegura seguimiento y rendición de cuentas.
5. **Implementación y verificación:** Se lleva a cabo la acción y posteriormente se realiza un nuevo monitoreo o inspección para comprobar si la medida fue efectiva. En caso de no lograr los resultados esperados, se deben aplicar **acciones complementarias o alternativas**.

Tipos de acciones correctivas según el nivel de riesgo

- *Inmediatas:* Se ejecutan en el mismo momento de la detección del peligro. Por ejemplo, detener el uso de un equipo que emite gases tóxicos sin ventilación adecuada.
- *A corto plazo:* Requieren planificación, pero se implementan en días o semanas, como la compra de EPP certificados o la reubicación de una máquina ruidosa.
- *A mediano/largo plazo:* Implican inversión o rediseño de procesos, como la instalación de sistemas automatizados, implementación de cabinas insonorizadas, o remodelación de áreas con riesgo ergonómico.

Seguimiento y documentación

Toda acción correctiva debe estar debidamente documentada en los registros del **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)**. Este registro debe incluir:

- Descripción del hallazgo.
 - Medida adoptada.
 - Fecha de implementación.
 - Responsable asignado.
 - Evidencia de ejecución (fotografías, actas, certificados).
-

- Resultado de la verificación posterior.

Este seguimiento permite demostrar ante SUNAFIL y otras autoridades el compromiso de la empresa con la mejora continua y el cumplimiento normativo.

Participación del personal

Es recomendable que las acciones correctivas sean comunicadas al personal involucrado, especialmente si afectan su lugar de trabajo o sus tareas diarias. La participación de los trabajadores, a través del **comité de SST o supervisores**, en el diseño y verificación de las medidas, mejora su efectividad y sostenibilidad.

Importancia en la prevención

Adoptar acciones correctivas oportunas evita la repetición de incidentes, mejora el ambiente laboral, fortalece la cultura preventiva y reduce costos asociados a accidentes, enfermedades ocupacionales y sanciones. Es una inversión estratégica en la salud de los trabajadores y en la reputación de la organización.

En resumen, las **acciones correctivas no deben verse como respuestas reactivas, sino como oportunidades para fortalecer la seguridad**, garantizar el cumplimiento legal y construir espacios de trabajo dignos y seguros para todos.

5.3 Cómo se elabora un informe simple de monitoreo

El **informe de monitoreo ocupacional** es un documento técnico que resume y evidencia los resultados de las evaluaciones realizadas sobre agentes físicos, químicos o biológicos presentes en el ambiente laboral. Su correcta elaboración permite **demostrar cumplimiento normativo**, identificar condiciones de riesgo, y tomar decisiones oportunas dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST). Aunque existen formatos avanzados para reportes complejos, en esta sección se describe cómo elaborar un **informe simple**, útil para pequeñas y medianas empresas o como primera aproximación técnica.

Objetivo del informe

El propósito del informe es registrar de forma clara, ordenada y verificable:

- Los **resultados cuantitativos** del monitoreo.
- Las **condiciones de evaluación** (lugar, tiempo, método).
- La **comparación con normas o valores límite permisibles (VLP)**.
- Las **conclusiones preliminares** sobre el nivel de riesgo.
- Las **recomendaciones** o acciones sugeridas.

Este documento puede ser solicitado por autoridades como **SUNAFIL**, auditores externos, o integrantes del comité de SST.

Estructura de un informe simple de monitoreo

A continuación, se presenta la estructura básica recomendada para un informe simple, aplicable a monitoreos de ruido, polvo, gases, temperatura u otros agentes:

1. Carátula

Debe contener:

- Nombre de la empresa.
- Título del informe: *“Informe de Monitoreo Ocupacional de [agente]”*.
- Fecha de elaboración.
- Área o unidad evaluada.
- Nombre del técnico responsable.

2. Introducción

Breve descripción del objetivo del monitoreo, tipo de agente evaluado y justificación técnica o legal. Ejemplo:

“El presente informe tiene como finalidad presentar los resultados del monitoreo de ruido ocupacional realizado en el área de chancado, conforme a lo establecido en el D.S. 005-2012-TR y al reglamento sectorial vigente.”

3. Metodología

Aquí se detallan los procedimientos seguidos durante el muestreo:

- Fecha y hora del monitoreo.
- Duración del muestreo.
- Tipo de equipo utilizado (marca, modelo, número de serie).
- Método técnico aplicado (por ejemplo, NTP 947 para ruido, NIOSH 0600 para partículas).
- Punto o zona de muestreo.
- Condiciones ambientales (temperatura, humedad, ventilación).
- Personal evaluado (si aplica).

4. Resultados

Presentar los datos obtenidos de forma clara, en formato de tabla o lista. Por ejemplo:

Punto de muestreo	Resultado (dB)	VLP (dB)	Cumple
Chancadora primaria	92	85	No
Faja de transporte	78	85	Sí

También se pueden incluir gráficas si se cuenta con varios puntos o valores horarios.

5. Interpretación y análisis

Se comparan los resultados con los **valores límite permisibles** definidos por normativa peruana o referencias internacionales. Se analiza el nivel de exposición, duración, condiciones del entorno, y posibles causas del resultado.

“El nivel de presión sonora en el área de chancado supera el valor límite permisible de 85 dB, lo que representa un riesgo significativo de hipoacusia laboral si no se aplican medidas de control.”

6. Conclusiones

Resumen de los hallazgos clave. Por ejemplo:

- Se identificó una exposición al agente “X” por encima del valor permitido.
- Se requiere implementar acciones correctivas inmediatas.
- La mayoría de puntos monitoreados cumplen con la normativa.

7. Recomendaciones

Sugerencias para reducir o eliminar el riesgo. Estas deben ser técnicas, factibles y alineadas con el contexto operativo:

- Instalación de aislamiento acústico.
- Reubicación del personal en turnos rotativos.
- Revisión del sistema de ventilación.
- Entrega obligatoria de EPP con características adecuadas.

8. Anexos

Incluir si corresponde:

- Certificados de calibración de equipos.
- Fotografías del monitoreo.
- Copias de fichas técnicas.
- Formatos de control firmados.

Buenas prácticas en la elaboración del informe

- Utilizar lenguaje claro y profesional.
- Evitar tecnicismos innecesarios, pero sin perder precisión.
- Firmar el informe por el técnico responsable y, de ser posible, por un supervisor o médico ocupacional.
- Mantener copia digital y física en los archivos de SST.

Importancia del informe en la gestión preventiva

Un informe bien elaborado permite **tomar decisiones basadas en evidencia**, mejorar la planificación preventiva, justificar inversiones en seguridad y cumplir con obligaciones legales. Además, fortalece la cultura de control y mejora continua, y demuestra compromiso de la empresa con el bienestar de su personal.

En resumen, **elaborar un informe simple de monitoreo no solo es una formalidad, sino una herramienta esencial para transformar los datos técnicos en acciones concretas que salvan vidas.**

Este curso ha sido desarrollado por INFOSET con el objetivo de proporcionar a los profesionales del sector productivo, especialmente en minería, industria y salud, las herramientas y conocimientos necesarios para identificar, medir y controlar los agentes ocupacionales que pueden afectar la salud de los trabajadores.

*En INFOSET, creemos firmemente que el **monitoreo de agentes ocupacionales** no solo es una exigencia normativa, sino una práctica esencial para prevenir enfermedades profesionales, reducir los riesgos laborales y construir entornos de trabajo más seguros y sostenibles.*

*Es fundamental que los participantes del curso apliquen los conocimientos adquiridos en sus respectivos entornos laborales, promoviendo así una **cultura preventiva sólida**, donde la evaluación y el control de factores de riesgo (físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales) se conviertan en una práctica continua y responsable.*

*La difusión de este contenido está **permitida**, siempre que se reconozca debidamente a INFOSET como autor del curso. Compartiendo esta información, contribuimos a elevar el nivel técnico de los profesionales en salud ocupacional y fomentamos un compromiso colectivo con la protección de la vida y el bienestar en el trabajo.*

*Agradecemos sinceramente a todos los participantes por su interés y compromiso. Con cada acción preventiva, con cada monitoreo bien realizado, **avanzamos hacia un futuro laboral más seguro y humano.***

Administración de INFOSET