

La tecnología como herramienta clave en la prevención y gestión de riesgos mineros.

Christoph Feyerabend

Septiembre 2024, Boyacá

Dräger en la minería

De un vistazo

Detección de gases portátil y estacionaria, protección respiratoria y personal, sistemas de escape y soporte vital, sistemas de formación y taller. Con sede en más de 190 países y más de 115 años de experiencia en la industria minera.

Hace > 80

años en uno de los primeros cómics de Superman, "Drägerman" apareció para rescatar a los mineros atrapados

> 50,000

de base instalada del aparato respiratorio de circuito cerrado Dräger PSS BG 4 mundial

Hace > 115

años en Courriers, Francia, se utilizó el primer respirador de oxígeno Dräger Modelo 1904/09 en un accidente minero

> 4,000

metros bajo tierra, en las minas más profundas del mundo utilizan equipos Dräger

Dräger
Hechos clave

16,219

Empleados
(2022)

aprox. 50

países con sucursales de
venta y
servicio (2022)

€ 3

mil millones de ventas
netas
(2022)



Dräger en aplicaciones de minería

Seguridad operativa



Detección de alcohol y drogas en el lugar de trabajo



Salud ocupacional y seguridad industrial



Ventilación y seguridad de las instalaciones

Escape de emergencia, respuesta y rescate en minas



Escape de emergencia



Rescate minero



Respuesta a emergencias

Nivel de preparación operacional



Mantenimiento de equipos



Capacitación para emergencias



Servicio Dräger

Agenda

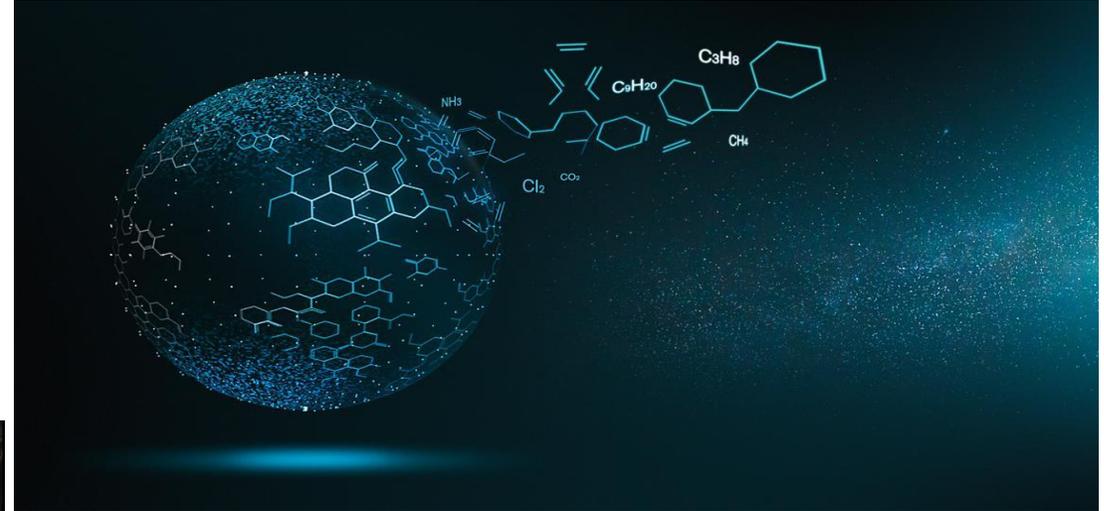
Ítem 01

La herramienta adecuada para cada selección de tareas



Ítem 02

Manténgalo en funcionamiento-
Uso y capacitación, cuidado y mantenimiento



Ítem 03

Hacia el futuro -
el poder de los datos

Ítem 04

Preguntas y respuestas

01



La herramienta adecuada para cada selección de tareas

Ninguna mina es igual



Procesos

Roca de voladura

Corte de carbón

Maquinaria pesada

Procesos de extracción de distintos minerales

Almacenamiento y mezcla de productos químicos de proceso



Gases y vapores

Metano

Monóxido/dióxido de carbono

Óxidos nitrosos

Sulfuro de hidrógeno

Dióxido de azufre

Solventes

Cianuro

Y muchos más

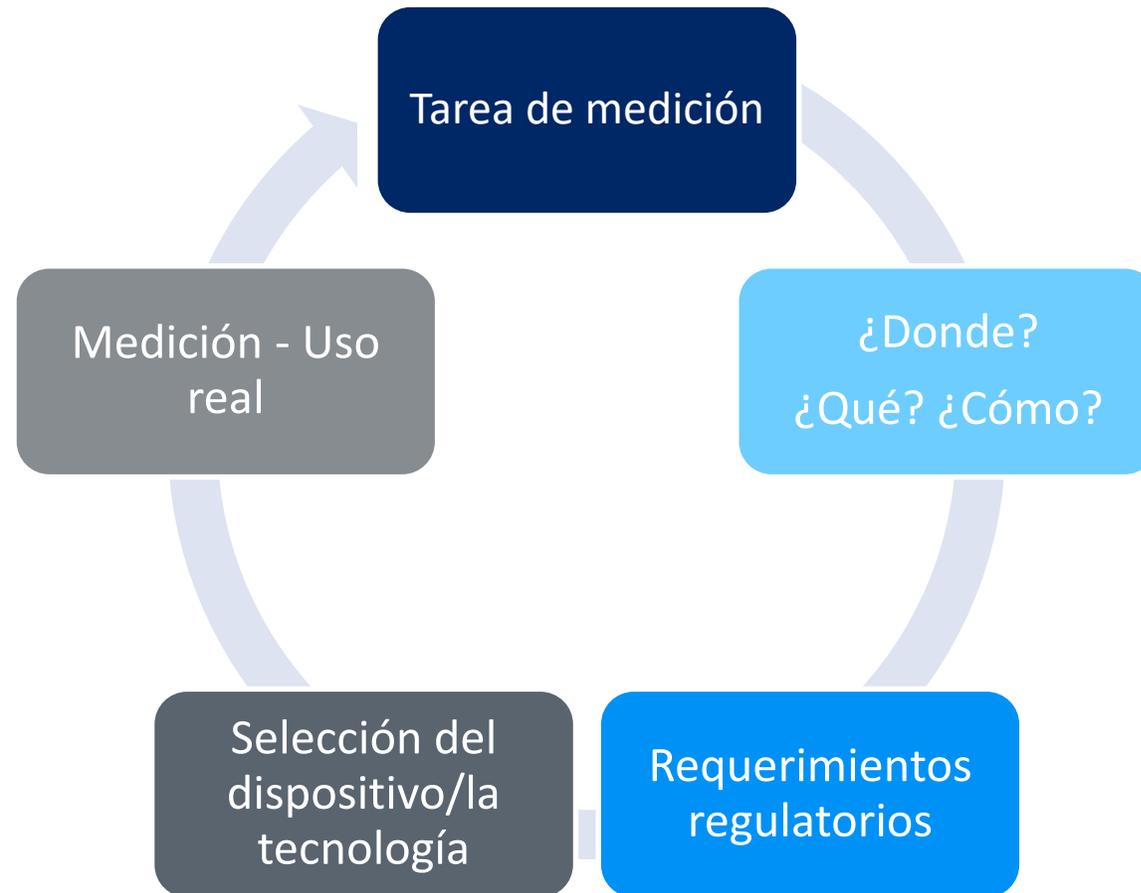
Conclusión

Multitud de procesos diferentes y sustancias peligrosas en distintas aplicaciones y combinaciones individuales

Evaluación individual de riesgos necesaria



Desde la **tarea** hasta la **solución de medición**



Tareas de medición



Monitoreo personal

- Advertencia de seguridad
- Exposición

Búsqueda activa

- Mediciones inertes
- Mediciones sin gas

Control temporal

- Mantenimiento
- Cerca de alineramiento
- Exposición

Monitoreo fijo

- Fugas
- Ventilación
- Control de procesos

Posibles peligros ¿Qué?



Intoxicación por gases y vapores tóxicos

Monóxido de carbono
Sulfuro de hidrógeno
Dióxido de nitrógeno
Cianuros, etc.



Inflamabilidad / Peligros de explosión por gases y vapores

Hidrógeno
Metano
Otros hidrocarburos



Asfixia por falta de oxígeno

Oxígeno

Selección de la tecnología

¿Cómo? Tipos de dispositivos de detección de gas



Tubos y microtubos

- Medición única
- Sin/con poco mantenimiento
- Sustancias frecuentemente cambiantes o desconocidas
- Mayor variedad



Detección de gas portátil

- Medición frecuente o continua
- Sustancia conocida
- Rápido
- Aviso/Alarma
- Registro de datos



Detección de gases estacionarios

- Continuo 24/7
- Sustancias conocidas
- Rápido
- Advertencia / Alarma
- Detección en lugares inaccesibles
- Integración en sistemas de automatización y seguridad

Dispositivos de detección de gas

Criterios básicos

Aprobaciones

Ex - Aprobaciones
Desempeño en medición

Sensores

Tipo, cantidad y combinación de sensores
Velocidad

Modo de bombeo

Integrado o acoplable
Siempre encendido o activado para su uso

Criterios operativos

Tiempo de funcionamiento
Logística de carga
Posibilidades de configuración



Ergonomía

Tamaño, peso
Uso de iconos claros
Guía del usuario

Robustez

Clasificación IP para la entrada de agua y polvo

Accesorios de ensayo y calibración

Velocidad
Facilidad de Uso
Consumo de gas

Ciclo de vida - Sostenibilidad

Recambios y piezas de repuesto
Posibilidad de cambiar la batería y los sensores

Selección de la tecnología

Sensores: el corazón de todo detector



Electroquímica + PID

Gases y vapores tóxicos

Rangos de medición de ppb a Vol%.

¡Cuidado con las sensibilidades cruzadas!

Catalizador

Gases combustibles

Normalmente en el rango de Vol%.

Requieren oxígeno

Cuidado con el envenenamiento

¡Sensibilidad a los hidrocarburos pesados!

Infrarrojo

Hidrocarburos + CO₂

Normalmente en el rango de Vol%.

Apto para atmósferas inertes

Inmune al envenenamiento

¡Puede no reaccionar con algunos combustibles!

Consejos de selección

Más información

Dräger VOICE - your hazmat-based safety product finder

Dräger VOICE is an essential tool for the safe handling of hazmats. One click and you'll receive relevant information and specific recommendations of safety equipment for more than 1,500 hazardous substances in its database. Give it a try – it is so simple.

Please enter Substance, CAS Number or Chemical Formula

Dräger VOICE - su buscador de productos de seguridad para materiales peligrosos (draeger.com)



Save the Dräger VOICE web app

Access Dräger VOICE with one click: Save this page to your desktop or start screen.

Want to have it on your smartphone, too? Just scan the QR code and save the page there.

Dräger



DrägerSensor® & Portable Instruments Handbook
6th Edition

Dräger. Technology for Life®

"Nuevo" reto - H2

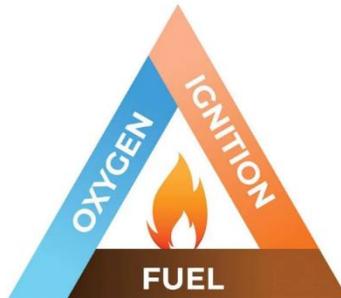
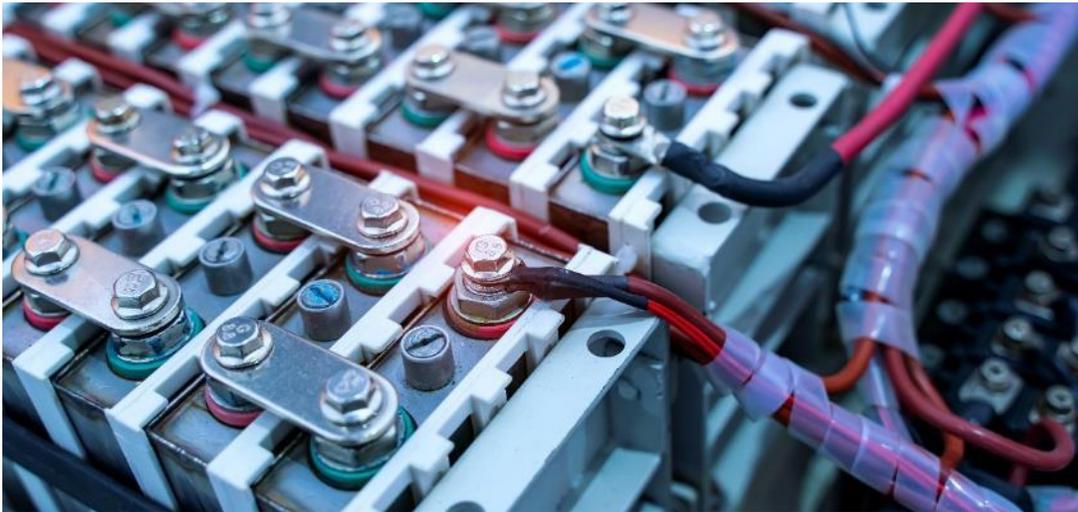
Combustible o gas de proceso

El hidrógeno como producto energético tiene sus propios retos

- Permeabilidad y, por tanto, fugas
- Sensibilidades cruzadas a los sensores de CO
- Sin olor
- Las llamas apenas son visibles
- Altamente inflamable



Nuevos retos - Baterías camiones eléctricos y almacenamiento de energía



Más de 100 componentes diferentes liberados del
Ánodo, Cátodo y Electrolito

La composición exacta depende de varios factores -
Química, Estado de Carga, Antigüedad

Componentes principales: CO, CO₂, H₂, CH₄, C₂H₄ y
otros hidrocarburos, así como HF, HCL, NO₂, SO₂ y HCN

Combinar todos los elementos del "Triángulo de Fuego"

El tiempo transcurrido desde la liberación del gas hasta
la ignición puede variar de segundos a minutos



Nuevos retos - Baterías

Nuevos riesgos de explosión

Four Firefighters Injured In Lithium-Ion Battery Energy Storage System Explosion - Arizona

Fuente: UL FSRI

Investigators still uncertain about cause of 30 kWh battery explosion in Germany

A lithium iron phosphate (LFP) battery system recently exploded in a home in central Germany, preventing police and insurance investigators from entering due to the high risk of collapse. The explosion may have been preceded by off-gassing, but it remains unclear whether an external ignition source was the cause. Some scientists say thermal runaway may have triggered the blast.

Fuente: pv-magazine.com



Fuente: Distrito de Protección contra Incendios de Mountain View vía litio con seguridad de la batería

Nuevos retos - Baterías

Nuevos riesgos de explosión - Señales de advertencia



Humo y vapor oscuro o gris
nubes emergentes, más ligeras o más
pesadas que el aire



Fuerte silbido y chasquido



Fuente: YouTube



Fuente: Contra incendios EV



Fuente: UL

02



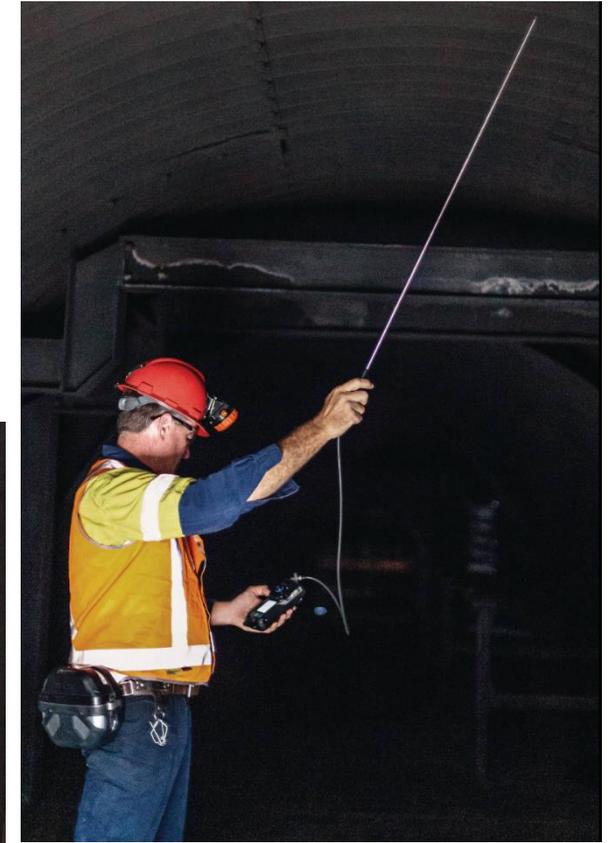
Manténgalo en funcionamiento- Uso y capacitación, cuidado y mantenimiento

Detección de gases

Aplicaciones en minería

Dispositivos portátiles:

- Control personal de la exposición
- Advertencia de seguridad
- Inspecciones antes del turno después de la voladura
- Control de la eficacia de la ventilación
- Atmósfera detrás de barreras, puertas, conductos, etc.
- Entrada a espacios confinados



Detección de gases en la minería

El por qué

Citas de boletines de seguridad

"Los trabajadores de las minas de carbón a cielo abierto a menudo no son conscientes de que puede haber gases inflamables y tóxicos, y plantean un riesgo importante durante las actividades mineras normales en las explotaciones a cielo abierto."

"Se produjo un accidente mortal en una mina de carbón subterránea cuando, al parecer, un trabajador de la mina se vio invadido por una atmósfera irrespirable. Había intentado entrar en una parte de la mina que estaba siendo inertizada (cuando una sección sellada se llena de gas inerte para reducir el riesgo de explosiones de gas e incendios)".

"La investigación descubrió que un factor importante que contribuyó a que no se detectara el vapor inflamable fue que se adsorbió en la superficie interior del tubo de muestreo. Esto significaba que ningún vapor inflamable llegaba al detector antes de que finalizara la prueba [...]".

<https://www.hse.gov.uk/safetybulletins>

<https://www.rshq.qld.gov.au/safety-notice>

"Lo más importante que sale de una mina es el minero"

Detección de gases en la minería

Aplicación de la tecnología

Cualquier tecnología es tan buena como su aplicación a nivel operativo!

Detección de gases en la minería

Conocimientos de los empleados

- El mejor dispositivo no ayuda si no está en uso o si las alarmas están apagadas o silenciadas
- Ningún sensor funcionará si no es en el lugar donde se encuentra el gas
- Ningún sensor detectará algo si no se respetan los tiempos de detección o si no se tiene en cuenta el tiempo de bombeo y lavado de la manguera
- Ningún detector funcionará mucho tiempo si se utiliza como martillo o se abusa de él de forma similar.

¡El conocimiento de los gases, sus peligros y propiedades es crucial!

¡El conocimiento del detector de gas es clave!

Capacitación del trabajador pertinente para el sector

Contratación y capacitación

Los empleados deben **conocer y comprender** lo que utilizan, y **por qué y cómo** deben utilizarlo.



Detección de gases en minería

Conocimientos en mantenimiento

- Los golpes, las vibraciones, la abrasión, la suciedad y las sustancias nocivas pueden dañar y dañarán los equipos.
- Los detectores de gas necesitan mantenimiento para funcionar
- La integridad del dispositivo es crucial contra la entrada de agua y polvo
- Compruebe si el gas puede acceder y seguir midiéndose
- Compruebe si las alarmas funcionan y los ajustes son correctos

Las pruebas funcionales y las calibraciones conforme a los reglamentos y normas existen y a menudo son obligatorias por una razón.

¡Siga las instrucciones del fabricante!

Procesos para Mantenimiento

Los operadores tienen que **garantizar** que los dispositivos funcionen



Sistemas de apoyo al mantenimiento

De sencillos a avanzados

Dispositivos simples

- Pruebas rápidas de los dispositivos de detección de gases
- Flexibilidad limitada

Dispositivos de pruebas avanzados

- Compruebe las alarmas visuales y acústicas
- Comprobación automática de intervalos, corrección de determinados errores
- Acelera los procesos y ahorra consumo de gas
- Documento
- Capacidades de red para evaluar los datos de los activos y de las pruebas con el fin de obtener más información.



Estación de prueba funcional
Pruebas sencillas en cualquier lugar

X-dock 5300
Pruebas y documentación exhaustivas, también para gases especiales

X-dock 6x00
Hasta 10 módulos de carga y hasta 6 entradas de gas*

Detección de gas de conexión basado en la nube
Gestión de flotas

03



Hacia el futuro - El poder de los datos

Pirámide DIKW

De los datos a la información práctica



+ perspectivas



+ significado



+ contexto

Mejorar su seguridad De los datos al conocimiento



Detectores de gas

Vías de acceso

Nube



Alarmas



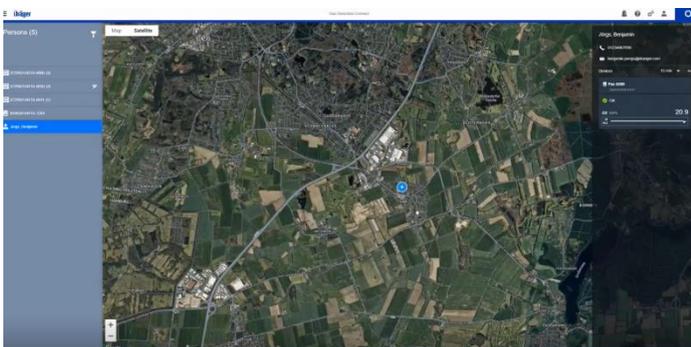
Mediciones



Información de prueba
Detalles del dispositivo

Mejorar su seguridad

Crear conocimiento



Alarmas en vivo

- Alarmas de gas
- Alarmas inmóviles
- Localización GPS

¡Actuemos más rápido!

Date	Alarm	Duration	Last tested	Device	User
20.04.2024	NO	4:28 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
20.04.2024	NO	4:28 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
20.04.2024	NO	4:28 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
20.04.2024	NO	4:28 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
20.04.2024	NO	4:28 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
19.04.2024	NO	4:28 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
19.04.2024	NO	4:37 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
18.04.2024	NO	12:48 h	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
18.04.2024	NO	9:46 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
17.04.2024	NO	7:48 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato
17.04.2024	NO	2:48 s	20.03.2024	Pac 6500 SUT3A93J02	Userwato

Informes de exposición

- Exposición al gas por aparato
- Exposición al gas por empleado
- Historial de alarmas

¡Encuentre lagunas en su proceso!

Gestión de flotas

- Estado operacional
- Intervalos de prueba caducados
- Configuración remota

¡Mantengan sus sistemas funcionando!

Mejorar su seguridad

Del conocimiento a la sabiduría

Dräger

CREATE NEW ACTION

* ACTION NAME **Revise Detector Program** PERSON RESPONSIBLE **Christoph Feyer**

* Due Date * Assign Action Close Action

DESCRIPTION

Revise Maintenance Schedules and Enforcement

Utilice esa información y los informes específicos de su sitio:

- Iniciar acciones específicas
- Capacitación adicional
- Revisar los procesos
- Dispositivos de reparación
- **... ¡y seguimiento!**

Conclusión

Implantación de la tecnología

- Definir el objetivo adecuado
- Seleccionar la tecnología que mejor se adapte al objetivo
- Especial atención a los operarios y empleados
- Invertir en mantener el sistema en funcionamiento.
- Construir la infraestructura para utilizar sus datos

Momento de preguntas

Gracias

Christoph Feyerabend | Director de Desarrollo de Negocio - Minería y Servicio de Bomberos



Conectar en LinkedIn

Dräger