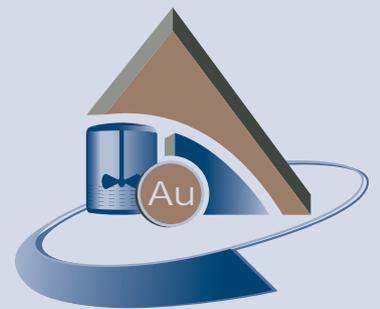




CYNOPROBE

Analisis en línea de Cianuro en el Proceso



MINTTEK

A global leader in mineral and metallurgical innovation

Cynoprobe es el analizador en línea de cianuro de Mintek mas actualizado existente. Mide la concentración de cianuro libre y concentración de cianuro WAD* y PH de hasta tres puntos de muestra en pulpa. El Cynoprobe facilita el monitoreo en línea y el control de cianuro en el proceso de recuperación de oro. Las lectura de cianuro libre y WAD se pueden usar para optimizar la cantidad de cianuro que se agrega y la destrucción de cianuro respectivamente.

Los costos asociados al agregar reactivos son importantes en el presupuesto de operación de una planta de oro. La información de la concentración de cianuro libre se puede usar en un esquema de control como parte de una estrategia de administración en cuanto al ahorro del uso del cianuro. La frecuencia con que se mide la concentración de cianuro facilita un control estricto del cianuro, la mejor adición y reducción en el consumo de cianuro. El control estricto de la concentración de cianuro permite reducir el punto de trabajo de cuanto cianuro agregar sin comprometer la recuperación del oro. Resultado de esto ha significado una reducción en el uso de reactivos de hasta 20% y por ende menos cianuro es enviado a las colas lo que es importante desde una perspectiva ambiental.

La medición en tiempo real de cianuro WAD se puede usar para el cumplimiento de la regulación y para optimizar el proceso de destrucción de cianuro y el proceso de recuperación de cianuro. El Cynoprobe proporciona una medición lo suficientemente exacta de la concentración de cianuro para varios tipos de mineral en un rango de concentraciones de 0.5 a 3000 ppm, y su técnica analítica es inmune a muchas de las interferencias habituales.



Mintek ha estado activo desde los 70 en el desarrollo, fabricación e instalación de instrumentación novedosa para plantas industriales en todo el mundo. Las instalaciones de Cynoprobe incluye Africa, Norte y SudAmérica, Eurasia, y Australasia. Una lista de referencias está disponible si es solicitada.



* Cianuro WAD (Acido Débil Disociable) se refiere a los tipos de cianuro medidos por técnicas analíticas especiales. Estos incluye a las especies liberadas de pH a un valor moderado de pH de 4.5 tales como HCN(aq) y CN-, la mayoría de los complejos de cianuro con Cu, Cd, Ni, Zn, Ag y otros con constantes de baja disociación similares.

Cianuro WAD y su efecto en el medio ambiente

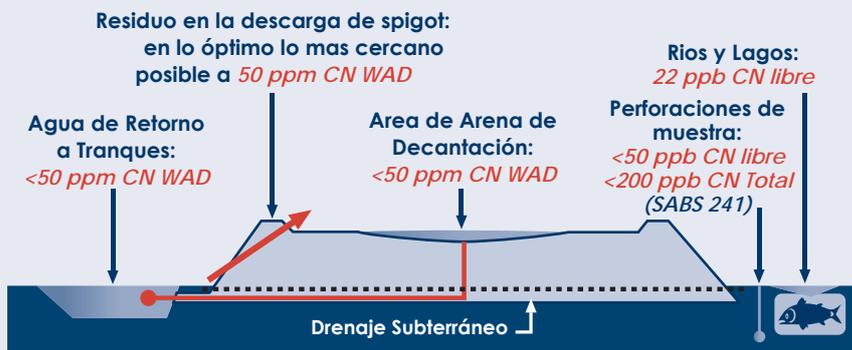


Cianuro WAD es cianuro complejo de 'Ácidos Débiles Disociables', inmerso con los metales Zn, Cd, Cu, Hg, Ni and Ag. Es liberado a un valor moderado de pH de 4.5 y es potencialmente tóxico a humanos y animales.



En el interés de preservar el medio ambiente, las plantas de tratamiento de oro se han voluntariamente adscrito al Código Internacional de Manejo de Cianuro (por información adicional visite el sitio www.cyanidecode.org)

El objetivo del Código es: mejorar el manejo del cianuro usado en la minería de oro, colaborar en la protección de la salud de los seres humanos y la reducción de los impactos ambientales asociados con el uso del cianuro. En particular el código especifica las siguientes límites de concentraciones de cianuro como es ilustrado en el esquemático que sigue:



El límite de concentración de 50 ppm, para los residuos es suficiente pra la protección de vida terrestre (aves, animales, y seres humanos). La vida acuática requiere un límite del orden de tres veces menor en magnitud del residuo. Es probable que este límite se reduzca aún mas en el futuro cercano.

Para una compañía, el hecho de estar adscrito la obliga a implementar las Prácticas y Standards del Código y a tener sus operaciones auditadas por una tercera parte independiente. Con el fin de cumplir lo establecido por el Código, las plantas de tratamiento de oro que usan cianuro requieren medir en línea el cianuro WAD y destruir el cianuro WAD que exceda los límites correspondientes.

El cynoprobe usa una técnica amperométrica para medir exacta y confiablemente la concentración de cianuro que se encuentra disponible para la lixiviación del oro en un medio de pulpa.

El principio de medición de cianuro WAD está basado en un intercambio de ligand y el uso de una técnica amperométrica. Un intercambio de ligand libera el cianuro WAD pegado a los metales tales como el Zn, Cd, Cu y Ni, antes de medir la concentración de cianuro libre por medio de una técnica amperométrica. La reacción de intercambio de ligand está representada por la siguiente ecuación química:



La figura que sigue ilustra una comparación de las técnicas de medición para el análisis de cianuro:



	Titulación en Línea (CN)	Acido Picrico (CN WAD)	Cynoprobe (libre y CN WAD)
Especies Medidas	Cianuro titulable el cual es cianuro libre y algunos de los cianuros pegados en complejos metálicos débiles y moderados.	Técnica colormétrica mide cianuro WAD.	Técnica amperométrica mide el cianuro disponible para la lixiviación del oro. No sólo mide cianuro libre sino que también el cianuro disponible para lixiviar oro en complejos metálicos débiles y moderados. El uso de la técnica de intercambio de ligand en conjunto con la técnica amperométrica completan la medición de cianuro.
Intervalo de Medición (para un punto de muestra)	7-10 min	25-30 min sólo cianuro libre	5 min (free CN only). 7 min (free & WAD CN).
Número Típico de flujos muestreados	2	1	3
Reactivos	Titulación consume AgNO ₃ , se requiere al menos una preparación cuidadosa del AgNO ₃ una vez al mes.	Se consume tiempo en la preparación de los reactivos. El ácido picrico es costoso, explosivo y requiere un manejo especializado No es fácil de conseguir dada la legislación para el manejo de material explosivo	CN libre: No usa reactivos CN WAD: Usa como reactivo un ligand de intercambio, el que es fácil de conseguir y relativamente seguro de manejar. Soluciones para limpieza: Acido hidroclicórico al 3%, Peróxido de hidrógeno al 3%
Exactitud	La exactitud depende del supuesto de que el reactivo AgNO ₃ ha sido preparado exactamente a una concentración conocida. El error fluctua en el rango de 3 a 6 ppm dependiendo del número de ciclos de dosificación de AgNO ₃ . Hay sobre detección del punto extremo debido a que en presencia de Cu al consumirse el cianuro por el AgNO ₃ el equilibrio de las especies se desplaza.		La respuesta amperométrica directa facilita el tener un valor cercano al valor real de la concentración.
Intervalo de Calibración	Al menos una vez al mes. Dependiendo del desgaste de la manguera de la bomba de dosificación.	Al menos una vez al mes.	Cada 3 a 6 meses. Dependiente del desgaste del electrodo de plata, la compensación es incluida en el software.

Características del Cynoprobe

- Simple, robusto y confiable.
- Se puede configurar para medir concentraciones de cianuro libre, de cianuro WAD y el pH de hasta tres flujos.
- Capaz de medir concentración de cianuro en un amplio rango (0.5 - 3000ppm).
- Rápido análisis (de 5 a 10 minutos dependiendo de la configuración) lo que es esencial para un buen control.
- Salida análoga de 4 - 20 mA.
- Proporciona informe detallado de error.
- Soporte remoto via modem GSM.
- Aviso via SMS de errores del instrumento, lectura promedios y niveles de cianuro WAD.
- Conexión ethernet.
- Almacenamiento de data en tarjeta compacta.
- Despliegue de tendencias en la interface del usuario.
- Ciclo de limpieza automático.



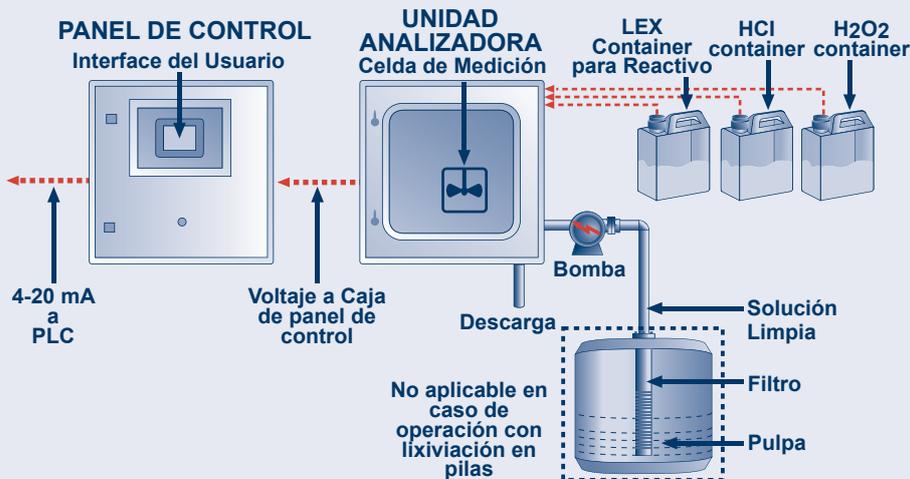
PRINCIPIO DE OPERACIÓN

Panel de Control

El uso de un PLC integrado hace que el Cynoprobe sea completamente automático, el PLC permite entre otros atributos un uso fácil, y una calibración automática respecto a soluciones standards. La data de la concentración de cianuro como así también del pH se pueden enviar al sistema PLC/DCS por medio de señales que son transmitidas usando hasta 8 salidas análoga aisladas (4 - 20 mA) para el despliegue en el SCADA de la planta.

Analyser Unit

Todo el proceso físico y químico se lleva a cabo en la Unidad Analizadora. La solución (filtrate) se envía a la celda de medición, en donde se determina la concentración de cianuro libre y/o cianuro WAD de la muestra. La limpieza automática de los electrodos con soluciones de limpieza permite prevenir sarro y la deposición de metales, con lo que se extiende el tiempo de vida de los electrodos y se reduce el mantenimiento.



Estanque de Lixiviación y Sistema de Filtrado

Primero se filtra la pulpa usando un filtro de acero inoxidable cubierto con un soquete de polypropileno. Este filtro es sumergido en la pulpa del estanque, lugar desde donde se toma la lectura. Una purga de aire para limpieza, aplicando aire a intervalos regulares para eliminar las capas de barro que se adhieren al filtro, permite prevenir que el filtro se tape. La solución filtrada se bombea usando una bomba robusta de poco mantenimiento.



Cianuro Libre

El Cynoprobe ha dado mediciones bien exactas de la concentración de cianuro en una variedad de minerales. Prolongadas pruebas en planta han proporcionado una correlación excelente con los resultados de las titulaciones de laboratorio.

El Gráfico 1 compara tres métodos diferentes para determinar la concentración de cianuro libre de un estanque de lixiviación. Los métodos son el método amperométrico y dos métodos de titulación (un titulador en línea y una titulación manual de laboratorio).



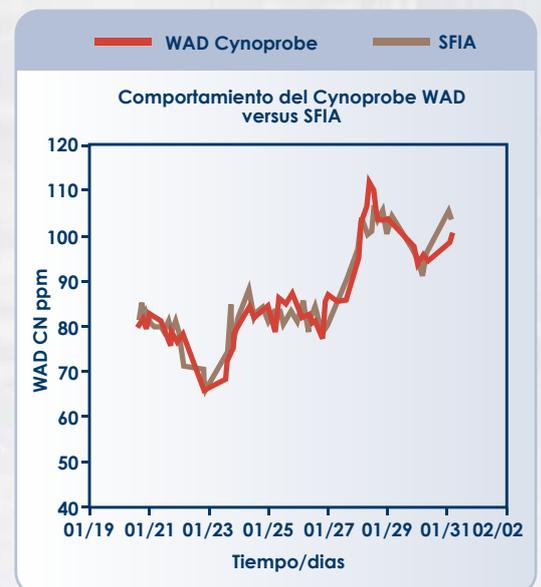
La medición rápida y confiable de Cynoprobe permite detectar cambios en la concentración de cianuro en forma mas rápida de que cualquier otro instrumento disponible. Esto se aprecia en el Gráfico 2, en el que se da una vista ampliada del Gráfico 1 para el período de las horas 10 a 18. Se aprecia que el Cynoprobe da una medición de la concentración en una forma considerablemente más rápida de como lo hace el titulador en línea. Esto permite un control más exacto del cianuro respecto a su setpoint.



Cianuro WAD

El Cynoprobe WAD ha demostrado ser exacto y confiable en su uso en plantas industriales de procesamiento de oro. Su campo de aplicación está aumentando dado que mas compañías mineras se adhieren al Codigo Internacional para el Manejo del Cianuro.

El gráfico de abajo es una comparación entre las lecturas del Cynoprobe WAD y la obtenida usando la técnica de laboratorio SFIA (segmented flow injection analysis). Esta se obtuvo durante un prolongado periodo de prueba en una planta de tratamiento de oro en Witwatersrand en South Africa. El error absoluto entre los resultados proporcionado por el Cynoprobe WAD y el dado por la técnica SFIA fue sólo de 4.37 ppm.



Cianuro Libre

Cynoprobe proporciona hasta 8 señales análogas (4 - 20 MA) las que pueden ser incluidas en una estrategia de control que permita manejar la cantidad de cianuro que se agrega al circuito, como así también para ser usada en el control de la destrucción de cianuro.

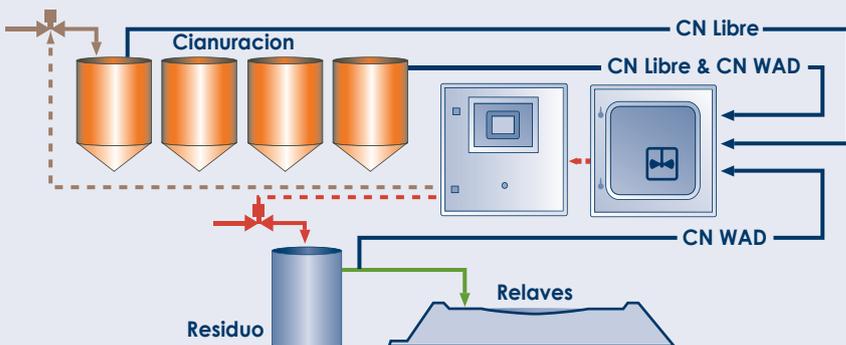
Mintek ha desarrollado un sistema de control avanzado basado en PC, denominado LeachStar, el que controla efectivamente el uso de cianuro en plantas de lixiviación.

El LeachStar's Model Predictive Control permite un seguimiento excelente del setpoint. El control no sólo mantiene el cianuro del tanque de adición en el setpoint deseado, sino que también considera en el momento oportuno los cambios en la densidad y volumen de la pulpa de alimentación. En el fondo, Leachstar manejará el perfil de cianuro del circuito de lixiviación en un esfuerzo de reducir el uso del cianuro, limitando sobredosis sin comprometer la recuperación de oro.

El Controlador para la Destrucción de Cianuro de Mintek puede emplearse para asegurar que los niveles de cianuro WAD permanecen por debajo de los límites pre establecidos. Este controlador manipulará los reactivos de destrucción de tal manera que su consumo es minimizado al mismo tiempo de que no se sobrepasan los límites de cianuro WAD establecidos.

La figura que sigue muestra el enfoque de Mintek para la adición y destrucción de cianuro. Se pueden establecer tres puntos de muestra como se indica a continuación:

- Control de la adición de cianuro en dos puntos usando la lectura de cianuro libre muestreado cada 5 minutos en el primer tanque de lixiviación,
- Monitoreo cada 5 minutos o más de la concentración de cianuro libre y WAD del último tanque de lixiviación, y
- Monitoreo, a un intervalo de tiempo a escoger, de la concentración de cianuro WAD del estanque de residuo.



BENEFICIOS PARA LAS PLANTAS

- Reducción significativa en el consumo del cianuro.
- Cumplimiento del Código Internacional de Manejo de Cianuro.
- Minimiza el riesgo de fatalidad para la vida de aves, animales y humanos por exposición de cianuro.
- Resultados altamente reproducibles ya que se eliminan los errores humanos que se tienen al usar titulación.
- Bajo riesgo, instrumento seguro, medición a temperatura ambiente y presión.
- Mantenimiento simple del instrumento, el que puede ser efectuado por personal relativamente no altamente calificado.
- Escaso mantenimiento en la preparación de muestra y filtraje.
- Mínimos costos operacionales.

CONTRATO DE NEGOCIOS Y SERVICIO

Los términos de negocios de Mintek son flexibles y se pueden acomodar para satisfacer los requerimientos presupuestarios por medio de renta, leasing o compra directa. Todos los instrumentos se venden con un período de garantía de un año.

Adicionalmente Mintek está comprometido a proporcionar un excelente servicio post venta por medio de los siguientes medios:

- Proporcionando un conjunto de partes de respaldo.
- Realizando servicios a pedido.
- Ofreciendo contratos de servicios a la medida y que mejor acomodan a las necesidades de los clientes.

OTROS SERVICIOS

El Centro de Cianuro de Mintek ofrece:

- Pruebas de lixiviación.
- Determinación de los componentes de Cianuro
- Servicios de pre y post analysis
- Servicios analíticos de emergencia.
- Instalaciones de lixiviación para el monitoreo del proceso completo de especies relevantes al proceso y medio ambiente. Prueba de destrucción de cianuro.
- Auditorías de problemas, certificación y módulos de entrenamiento y toma de conciencia.



Detalles de contacto:

Website: www.mintek.co.za/wadcynoprobe.html
email: cynoprobe@mintek.co.za • **Tel:** + 27 (0)11 709 4379 •

CYNOPROBE / LEACHSTAR SUPPORT LINE: +27 11 709 4387



MINTEK

A global leader in mineral and metallurgical innovation