

RESUMEN

UNIDAD MÓVIL DE CONCENTRACIÓN, CIANURACIÓN Y PRECIPITACIÓN (C.C.P.) PARA EL BENEFICIO DE METALES PRECIOSOS.

La unidad móvil de concentración, cianuración y precipitación para el beneficio de metales preciosos es una plataforma móvil sobre la cual se encuentran instalados tanques y equipos que integran: un proceso de concentración de sulfuros con oro y otros metales preciosos por el método de flotación, un proceso de lixiviación de oro por cianuración y un proceso de precipitación con polvo de zinc. La integración de estos procesos permite su transporte, instalación y puesta en marcha en producción en cortos periodos de tiempo, de una manera ágil y sencilla.

El principal uso de esta unidad es en el proceso de beneficio de oro y plata en donde se extraen a partir de arenas y lodos concentrados provenientes de los procesos de molienda.

Los procesos químicos que gobiernan el manejo de los concentrados de oro son ampliamente conocidos en la industria desde hace mucho tiempo, también existen diferentes tipos de diseños de equipos que permiten el manejo de estos materiales. Sin embargo la integración de estos equipos en una plataforma única y móvil con un diseño propio, garantiza una operación unificada disminuyendo la mano de obra requerida y los consumos de agua, energía y reactivos, debido a que se trata de un sistema cerrado.

Sector Industrial. La unidad móvil C.C.P. (Concentración - Cianuración - Precipitación) para el beneficio de metales preciosos permite la separación de oro y plata de arenas enriquecidas en estos elementos, mediante un proceso fisicoquímico. La unidad reúne todos los equipos necesarios para el proceso, sobre una plataforma móvil, que permite su cargue, descargue y operación en sitios de difícil acceso y el tiempos de instalación y montaje muy cortos.

Tecnología existente: El proceso de concentración de metales preciosos por el método de flotación, así como el proceso de extracción del oro de los concentrado por el método de cianuración, así como la precipitación del oro y zinc en tanques al aire libre, son comúnmente conocidos y utilizados en la industria minera del oro. Es así como numerosos procesos de beneficio de metales preciosos usan en conjunto estas técnicas de forma separada o unida para la recuperación de oro y plata de arenas ricas en estos metales.

Actualmente se construyen plantas de beneficio de diferentes tamaños para operaciones mineras de extracción de oro y plata, sin embargo la construcción y puesta a punto de todos los equipos puede ser costoso y demorado, haciendo que los procesos productivos se detengan cuando se realizan estas implementaciones.

Descripción de la invención: La unidad móvil para el beneficio de metales preciosos que se propone permite agrupar los procesos de: 1. Concentración de arenas por flotación, 2. Lixiviación del oro por cianuración y 3. Precipitación de oro y zinc; en una única unidad móvil, que permite un fácil desplazamiento de los equipos y su instalación en el lugar que convenga para su operación.

La unidad cuenta con los siguientes elementos (Ver Figura 1): 1. Plataforma operacional, 2. Reactor Principal, 3. Tanque de precipitación con alto vacío, 4. Alimentador de canchales, 5. Tanque agitador de solución para flotación, 6. Celdas de flotación de 2 etapas, 7. Tanque de arenas de flotación, 8. Tanque de concentrados de flotación, 9. Tanque de solución rica, 10. Tanque de solución pobre, 11. Tablero de control de dispositivos,

1. Plataforma operacional

La unidad Móvil de Beneficio de Oro están estructurada sobre la Plataforma operacional (Ver Figura 2): Se trata de una estructura metálica rectangular de 6,0 x 2,4 metros soportada por un conjunto seis (6) gatos hidráulicos que permiten el soporte de la plataforma operacional desde 1 hasta 1,8 metros de altura. La plataforma cuenta con dos escaleras de peldaños, la primera de ellas tiene 1,20 metros de ancho y de largo 1,60 metros, esta escalera cuenta con 8 peldaños, cada uno de 0,20 metros, y se distancian de uno a otro 0,16 metros. La segunda escalera tiene de ancho 2,08 metros y largo de 1,60 metros, cuenta también con 8 escalones de 0,20 metros de ancho, y se distancian de uno a otro 0,16 metros.

La plataforma operacional cuenta con dos extensiones plegables de 0,50 metros de ancho y 2,26 de largo y una extensión de 0,50 metros y de largo 2,98 metros. Estas plataformas plegables tienen una capacidad en peso de hasta 2 personas y cuentan con barandas de protección con 0,98 metros de alto y el ancho de la plataforma.

El piso de toda la plataforma operacional está construido en malla de hierro.

2. Reactor Principal

Cuenta con un Reactor Principal (Ver Figura 3): El reactor Principal es un tanque cilíndrico de 1,8 metros de diámetro y 1,8 metros de altura con fondo cónico de 0,30 metros localizado en el centro de la plataforma operacional. En el fondo cónico del tanque se encuentra una llave para evacuar el concentrado. La capacidad del tanque es de 2,0 toneladas de concentrado. El reactor está dotado con un conjunto de hélices, un tambor de retorno (cilindro interior) y un motor trifásico de 5 hp. A continuación se describe cada uno de los elementos:

El Reactor Principal está apoyado por cuatro soportes de 0,75 metros de alto y cuenta en su pared con tres llaves de 2" para evacuar la solución.

En la parte interior del reactor centrado con su eje, se encuentra un cilindro metálico ubicado en posición vertical y adosado a la pared interna del tanque con soportes en cruz. Este tambor tiene 1,20 metros de alto y un diámetro de 0,60 metros, este tambor no se encuentra en contacto con el fondo del Reactor Principal.

El Reactor Principal cuenta con 3 hélices de 0,20 metros de largo y 0,07 metros de ancho, adosadas a un eje de 1,5" de diámetro y 1,98 metros de largo. El movimiento del eje lo aporta una polea situada en su extremo superior localizada encima del tanque, la cual a su vez es impulsada por una correa que está conectada a un motor eléctrico trifásico de 5 HP, el cual está ubicado en un extremo opuesto del soporte de la polea.

Este soporte de la polea y el motor mide 1,90 metros de largo y la base del motor es de 0,21 metros de alto.

3. Reactor de Precipitación de Alto Vacío

Como se mencionó, la Unidad Móvil de Beneficio cuenta con un Reactor de Precipitación de Alto Vacío (Ver Figura 4), este reactor mide 2,05 metros de alto y de diámetro 1,0 metros. Dicho reactor cuenta con dos hélices unidas por un eje que mide 1,5 m y que atraviesa el tanque de dirección vertical por el centro, cada pala de las hélices tiene 0,3 por 0,05 metros. El eje recibe movimiento de una polea de 0,6 metros de diámetro que a su vez es impulsada por una correa en cuyo extremo opuesto se encuentra un motor eléctrico trifásico de 5 HP.

El tanque cuenta en su parte superior con una bomba bifásica de alto vacío de 18 CFM que está unida al tanque por una manguera de alta presión de vacío de 1/4"

El tanque cuenta también con una llave de 2" de diámetro situada en su base para evacuar el concentrado de Zn y Au al final del proceso. También cuenta con otra llave de 2" ubicada en la parte superior del tanque que permite la carga de la solución rica al inicio del proceso. Una tercera llave de 2" se encuentra en la parte superior del tanque con un sistema de doble válvula que permite la dosificación de Zinc en polvo manteniendo el vacío mientras se adiciona el zinc en polvo.

Adicionalmente el tanque tiene dos visores circulares de acrílico transparente de 2 cms de espesor y 0,35 metros de diámetro localizados sobre la pared del tanque a 20 cms de la tapa superior y el segundo a 10 cms de su base.

En la parte externa el tanque cuenta con una escalera y una plataforma de acceso para la parte superior. La escalera mide 2,0 metros de alto y 0,30 metros de ancho, con escalones separados 0,35 metros. La plataforma de operación del tanque, está ubicada a 1,80 metros de la plataforma operacional y su superficie mide 0,7 por 1,0 metros. En toda su longitud la plataforma tiene una baranda de 1,0 metro de altura.

4. Alimentador de pulpa

La Unidad Móvil de Beneficio de Oro, tiene un Alimentador de pulpa (Ver Figura 5), dicho alimentador mide 3,85 metros de alto y 0,52 metros por 0,40 metros. Este alimentador está compuesto por una tolva para recibo de pulpa el cual está a 0,70 metros de la plataforma operacional, apoyado en dos soportes que miden 0,60 metros. Esta Tolva tiene 0,70 metros por 0,40 metros de fondo. Es preciso mencionar que la tolva disminuye su tamaño en la parte inferior para disponer el material sobre el alimentador de canjilones.

El alimentador cuenta con una banda transportadora de 3,5 metros de longitud y 0,35 de ancho, sobre esa banda se encuentran atornillados 20 canjilones que miden 0,15 por 0,1 metros, y una capacidad de 75 cm³. La banda transportadora esta soportada en la parte inferior y superior por dos rodillos de 0,30 m de diámetro y 0,35 metros y de ancho. El rodillo inferior es movido por un motor-reductor eléctrico trifásico de 1 hp.

La parte inferior del alimentador es una bandeja de cargue cuyas medidas son 0,35 por 0,50 metros y está localizada debajo del rodillo inferior con el fin que los canjilones en su circulación carguen el material y lo lleven a la zona superior del alimentador.

En la parte superior del alimentador se encuentra el cono de descargue que está compuesto por un embudo en lámina metálica que recoge el material dejado por los canjilones y lo conduce al tanque de agitación situado sobre la plataforma operacional.

5. Tanque de concentrados de flotación

De acuerdo a la descripción de la unidad Móvil de Beneficio de oro, esta Unidad tiene un Tanque rectangular de Concentrados de Flotación (Ver Figura 6) con las siguientes medidas: 1,0 por 2,0 por 1,60 metros. Este tanque tiene un ducto para instalar la bomba de succión de solución pobre, el cual está ubicado en una de sus esquinas de este tanque y mide 0,30 metros por 0,30 metros y 0,95 metros de altura.

Adicionalmente este tanque tiene una criba para la separación de arena y la solución pobre ubicada a 0,70 metros del fondo, esta criba es construida sobre un marco y con una malla número 60.

Este tanque cuenta con una válvula de desagüe de 2", ubicada en la mitad de una de sus caras a 1,0 cm del fondo del tanque. En el borde superior también se encuentra una válvula de desagüe de seguridad. Este tanque también cuenta con cuatro (4) manijas para su cargue y transporte distribuidas en los lados opuestos.

6. Tanque de arenas silíceas de flotación

Esta Unidad tiene un Tanque Arenas Silíceas y Concentrados de Flotación de Solución (Ver Figura 7) de 1,0 metros de ancho, por 1,0 metro de largo, por 1,20 metros de altura. Este tanque tienen un ducto para instalar la bomba de succión de solución pobre, el cual está ubicado en una de sus esquinas de este tanque y mide 0,30 metros por 0,30 metros y 0,60 metros de altura.

Adicionalmente este tanque tiene una criba para la separación de arena y la solución pobre ubicada a 0,65 metros del fondo, esta criba es construida sobre un marco y con una malla número 60.

Este tanque cuenta con una válvula de desagüe de 2", ubicada en la mitad de una de sus caras a 1,0 cm del fondo del tanque. Este tanque también cuenta con cuatro (4) manijas para su cargue y transporte distribuidas en los lados opuestos.

7. Celdas de flotación

La Unidad Móvil de Beneficio de Oro, cuenta con unas celdas circulares de flotación (Ver Figura 8). Se trata de dos unidades idénticas, las cuales presentan las siguientes medidas: 0,56 metros de alto, y 0,70 metros de diámetro. La parte superior de las celdas termina en forma espiral de tal manera que la parte externa de la celda pueda recoger la espuma de sulfuros y oro que rebosa en el proceso de agitación. Las dos celdas están apoyadas sobre un soporte de 1,44 metros por 1,00 metros. Este soporte también aloja el canal de evacuación de concentrados que tiene un perfil de 10 cms de ancho por 7 de alto, es abierto en la parte superior y tiene una longitud de 1,3 metros.

Cada celda de flotación cuenta con un impulsor que mide 0,69 metros de largo, en cuyo extremo se encuentra una hélice para la agitación. Los impulsores cuentan con un juego de poleas que transmiten el movimiento de un motor eléctrico trifásico de 2 Hp.

Adicionalmente es preciso mencionar que las celdas cuentan en su parte superior con una guarda de protección de las partes móviles que mide de 1,65 metros de ancho por 0,35 metros en la parte extremas y 0,60 metros en el centro.

8. Tanque de Agitación

De acuerdo a la descripción de la Unidad Móvil de Beneficio de Oro tiene un Tanque de Agitación (Ver Figura 9), las medidas de este tanque es de ancho 0,90 metros por 1,00 metro de ancho y de profundidad 1,00 metro. Este tanque de agitación en su interior tiene una lámina separadora la cual lo cruza desde una de sus esquinas hasta la mitad de la cara opuesta del tanque. En su parte superior cuenta con un tanque dosificador de reactivos, que se ubica sobre el tanque de agitación. Las medidas del dosificador son de 0,35 metros por 1,00 metro de largo por 0,40 metros de alto, dicho dosificador está dividido en tres secciones dos de 0,15 metros y el ultimo en 0,50 metros, cada una de estas secciones tiene llaves de 1/2" para dosificar los reactivos.

Por otra parte, en su parte central el tanque cuenta con un eje vertical y dos hélices adosadas a el que permiten agitar la solución contenida. El eje está impulsado por un motor eléctrico trifásico de 2 HP que está ubicado en una de las caras del tanque apoyado en el soporte que sostiene el eje con su polea.

Todo el conjunto del tanque está soportado en cuatro patas de ángulo metálico de 0,78 metros de alto. De esta forma el tanque queda elevado 0,6 metros sobre la altura de la plataforma operacional.

9. Tanque de solución Rica

Tanque de la solución, es un tanque de Eternit de 1000 litros.

10. Escaleras

Las escaleras (ver Figura 10) de la Unidad Móvil de Beneficio de Oro están construidas con un marco metálico y los pasos de malla porosa. La escalera principal mide 208 centímetros por 160 centímetros, cuenta con 8 pasos los cuales miden 25 centímetros de ancho por 208 centímetros de largo. La segunda escalera mide 120 centímetros por 160 centímetros, cuenta con 8 pasos los cuales miden 25 centímetros de ancho por 208 centímetros de largo.

11. Plataformas de Trabajo Abatible

Plataformas de Trabajo Abatible (Ver Figura 11) están construidas con un marco y con malla porosa, dos de estas miden 226 centímetros de largo y de ancho 50 centímetros, la tercera plataforma mide 298 centímetros de largo y de ancho 50 centímetros. Dichas plataformas tienen unas barandas del mismo ancho de estas plataformas y de alto mide es 98 centímetros. Dichas barandas son sostenidas por unas cadenas, dispuestas desde la parte superior de la baranda a una esquina de la plataforma.