



CONVOCATORIA PÚBLICA DE CONTRATACIÓN DIRECTA ***EMPRESA MINERA COROCORO***

La Empresa Minera Corocoro dependiente de la Corporación Minera de Bolivia, invita públicamente a las Empresas legalmente constituidas en el país y en el Extranjero para el:

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN LLAVE EN MANO DE UNA PLANTA FILTROS PRENSA PARA PROCESAR PULPAS LIXIVIADAS CON ÁCIDO SULFÚRICO DE MINERALES DE COBRE

LAS EMPRESAS INTERESADAS EN PRESENTAR SUS PROPUESTAS ECONÓMICAS DEBERÁN REGIRSE CONFORME A LOS TÉRMINOS BASE DE CONTRATACIÓN DIRECTA. FAVOR HACER LLEGAR EN SOBRE CERRADO, ESPECIFICAR LA REFERENCIA Y ENTREGAR EN LA OFICINA UNCC DE COMIBOL CENTRAL LA PAZ, UBICADA EN LA AV. CAMACHO N° 1396, EN OFICINAS DE EMPRESA MINERA COROCORO Ó CORREO DE LA EMPRESA HASTA HORAS 17:00 DEL DÍA VIERNES 04 DE OCTUBRE DEL 2019 IMPOSTERGABLEMENTE.

Consultas y solicitud de términos base de contratación, dirigirse a la página web:
www.mineracorocoro.com o al correo: info@mineracorocoro.com.

COROCORO , 15 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

CORPORACIÓN MINERA DE BOLIVIA

EMPRESA MINERA COROCORO

PLANTA HIDROMETALÚRGICA LEQUELEQUENI



**PROYECTO DE INSTALACION PLANTA FILTRO PARA
RECUPERACION DE SOLUCION PLS DEL CIRCUITO
DE LIXIVIACIÓN POR AGITACIÓN**

Corocoro, Septiembre del 2019

RESPONSABLES DEL PROYECTO

“PLANTA FILTRO PRENSA”

EMPRESA MINERA COROCORO :

Ing. Gustavo Choque Velásquez
GERENTE GENERAL E.M.C.

Ing. Edwin Eduardo Ancco Calderón
SUPERINTENDENTE PLANTA

Ing. Teodoro Calani Ocaña
SECCIONAL PLANTA

**ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE INSTALACION PLANTA FILTRO PARA
RECUPERACION DE SOLUCION PLS DEL CIRCUITO DE LIXIVIACIÓN POR AGITACIÓN**

Corocoro, Septiembre del 2019

RESUMEN EJECUTIVO

En la Planta Hidrometalúrgica Lequelequeni en su circuito de lixiviación por agitación se genera una pulpa de 74,54 m³/h enviada al dique de colas para su separación sólido – líquido, esta pulpa contiene arcillas que dificultan la decantación de sólidos suspendidos, además de una baja recuperación del cobre en el dique de colas por acumular solución PLS en el área.

El circuito de lixiviación por agitación aporta el 75% en finas de cobre al proceso, que requiere mayor optimización en la recuperación de cobre lixiviado, para obtener una solución PLS exenta de sólidos en suspensión.

Para el presente proyecto se plantea como objetivo principal separar el líquido (PLS) del sólido (RIPIOS) de la pulpa lixiviada en el circuito de lixiviación por agitación mediante “FILTROS PRENSA”, así mismo mejorar los índices de recuperación metalúrgica en el circuito de lixiviación por agitación, evitar enviar solución PLS hasta el dique de colas y eliminar las lamas de las soluciones lixiviadas.

La Empresa Minera Corocoro, cuenta con medios para realizar el estudio y proyecto a diseño final, instalación, implementación y puesto en marcha del circuito.

El filtro prensa que se utilizara con la implementación para la filtración de la pulpa, procederá de la compra “Licitación” y las pruebas de laboratorio se realizaran en la Planta Hidrometalurgica Lequelequeni.

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES GENERALES	4
1.1	FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL	5
1.2	LOCALIZACIÓN PARA INSTALACIÓN DE FILTROS.....	5
1.2.1	MACROLOCALIZACIÓN	5
1.2.2	MICROLOCALIZACIÓN	7
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.4	JUSTIFICACIÓN.....	9
2.	OBJETIVOS.....	10
2.1	OBJETIVO GENERAL	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3.	FUNDAMENTO TÉCNICO DE FILTROS PRENSA	10
3.1	INTRODUCCIÓN.....	10
3.2	DESCRIPCIÓN.....	11
3.3	USOS APLICACIONES	13
3.4	VENTAJAS	13
3.4.1	LAYOUT PARA EL PROYECTO FILTRO PRENSA	14
3.4.2	BALANCE METALÚRGICO A FILTRAR.....	16
3.4.2.1	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL MINERAL A FILTRAR	17
4.	FLUJOGRAMA DEL CIRCUITO	19
5.	BALANCE SÓLIDO - LÍQUIDO	22
6.	BALANCE METALURGICO	25
7.	DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS	27
7.1	SELECCIÓN DE CORREA TRANSPORTADORA.....	27
7.2	SEPARACION SOLIDO - LIQUIDO	30
7.3	DIMENSIONAMIENTO Y ELECCIÓN DE BOMBAS	33
7.4	FILTRACIÓN	38
8.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	41
8.1	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	Coordenadas Geográficas y UTM – Planta H. Lequelequeni	7
--------------------	--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Flujograma General de la Planta.....	5
Figura N° 2. Filtro prensa de placas.....	12
Figura N° 3. Diagrama Simplificado del Filtro Prensa – Comibol.....	17
Figura N° 4. Análisis Granulométrico de Molienda (Alimentación - Descarga)	19
Figura N° 5. Grafico del Análisis Granulométrico de Molienda (Alimentación - Descarga)	20
Figura N° 6. Flujograma propuesto actual – Planta “Filtro Prensa”	21
Figura N° 7. Flujograma propuesto – Planta “Filtro Prensa”	19
Figura N° 8. Balance solido – liquido.....	23

ÍNDICE DE FLUJOGRAMAS

Flujograma N° 1. Flujograma del Circuito del Filtro Prensa propuesto 1.....	15
Flujograma N° 2. Flujograma del Circuito del Filtro Prensa propuesto	16
Flujograma N° 3. Flujograma propuesto – Planta “Filtro Prensa”	16
Flujograma N° 4. Balance solido - liquido – Planta “Filtro Prensa”	24
Flujograma N° 5. Balance solido - liquido – Planta “Filtro Prensa”	25
Flujograma N° 6. Balance Metalúrgico – Planta “Filtro Prensa”	26

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1. Ubicación del Proyecto Planta con filtros prensa.....	8
---	---

GLOSARIO

COMIBOL	:	Corporación Minera de Bolivia
KORES	:	Korea Resources Corporation
PLS	:	Solución de Lixiviación Cargada (Solución líquida rica en cobre obtenida de la lixiviación en pilas dinámicas y agitación)
ILS	:	Solución de Lixiviación Descargada (Solución líquida pobre de cobre provenientes de la etapa de extracción por solvente)
LX	:	Lixiviación (En pilas Dinámicas y Agitación)
SX	:	Extracción por Solvente (Purificación y enriquecimiento de soluciones pobres de cobre)
EW	:	Electroobtención de cobre (etapa final para obtener el cobre catódico)
A.O.P	:	Actividad obra o proyecto
Q	:	Caudal de solución [m^3/hr]
Q_{org}	:	Caudal de orgánico
Cu	:	Contenido de cobre en solución [g/l]
M_{Cu}	:	Cobre fino [t/día]
E	:	Extracción de cobre [%]
H^+	:	Contenido de H_2SO_4 en solución [g/l]
Fe	:	Contenido de hierro en solución [g/l]
T	:	Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]
E	:	Etapa de extracción
S	:	Etapa de re extracción
L	:	Etapa de lavado
EP	:	Electrolito Pobre
ER	:	Electrolito

PROYECTO DE INSTALACION PLANTA FILTRO PARA RECUPERACION DE SOLUCION PLS DEL CIRCUITO DE LIXIVIACIÓN POR AGITACIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES

La Planta Hidrometalúrgica Lequelequeni en su circuito de lixiviación por agitación genera actualmente una pulpa de 74,54 m³/h que es enviada al dique de colas para su separación de sólido - líquido. Esta pulpa contiene arcillas que se encuentra en el mineral que dificultan su decantación en esta área, generando una cantidad mayoritaria de lamas flotantes que perjudican la separación, estas soluciones lixiviadas ingresan nuevamente al circuito del proceso y son enviadas a la etapa de extracción por solvente.

En las etapas de extracción por solvente (SX) actualmente están llenas de borras debido a la cantidad de sólidos en suspensión que genera la lixiviación por agitación. Estas borras son acumuladas en los decantadores y son los responsables de llevar contaminantes (Mn, Cl, Fe y otros) a la etapa final del proceso de electro obtención (EW) que son perjudiciales en el control operacional.

Además, en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo existe disolución de soluciones lixiviadas de cobre en el sector del dique de colas por el área total que se tiene, el mismo que perjudica de gran manera la continuidad de las operaciones diarias.

1.1 FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL

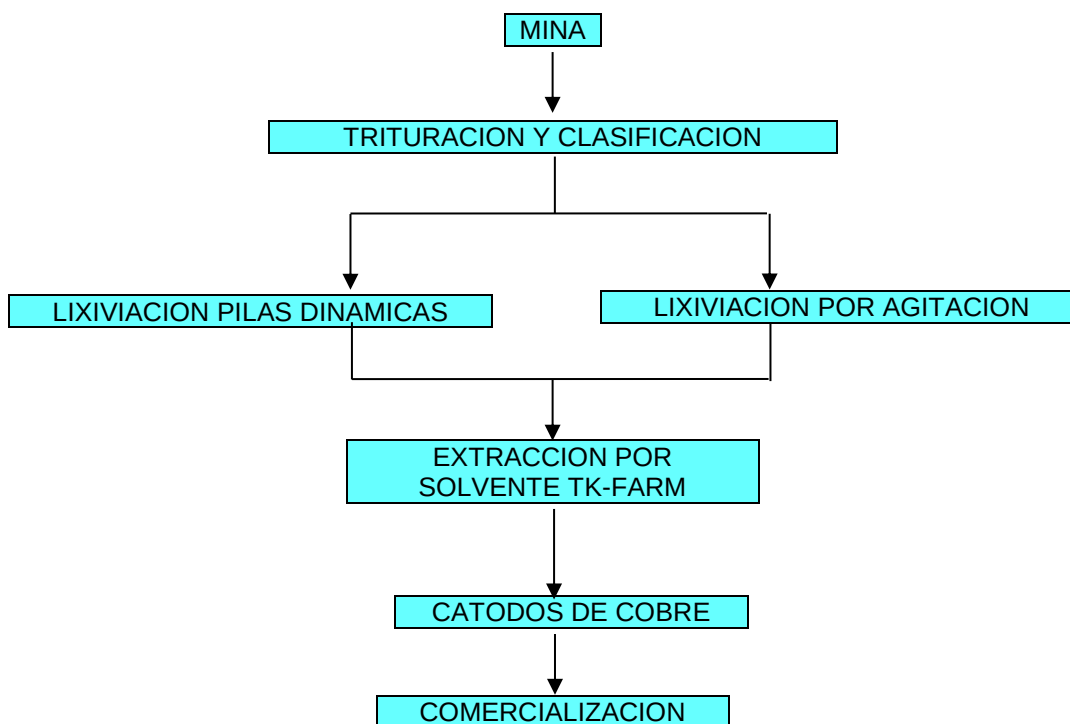


Figura N° 1. Flujograma General de la Planta

1.2 LOCALIZACIÓN PARA INSTALACIÓN DE FILTROS

1.2.1 MACROLOCALIZACIÓN

El “PROYECTO DE INSTALACION PLANTA FILTRO PARA RECUPERACION DE SOLUCION PLS DEL CIRCUITO DE LIXIVIACIÓN POR AGITACIÓN” se localiza en el Municipio de Corocoro, Provincia Pacajes, al SW del Departamento de La Paz; localizada en faja polimetálica del altiplano boliviano a una altura promedio de 3.900 m.s.n.m.

Las vías de acceso por vía terrestre desde la ciudad de La Paz al área de trabajo se realizan por las siguientes rutas:

Tabla N° 1. Acceso a la Empresa Minera Corocoro

TRAMO	Km	Tipo de Camino
La Paz – Viacha – Comanche	78	Asfaltado
Comanche – Estación Gral. Ballivián - Corocoro	17	Asfaltado
Corocoro – Patacamaya	66	Tierra
Corocoro - Patacamaya – Oruro	194	Tierra – Asfaltado
Aeropuerto Internacional de El Alto	93	Asfaltado
Corocoro – El Alto	103	Línea férrea

En vehículo liviano el tramo (95 km) es recorrido en 1,50 horas. Esta ruta es la más conveniente, por el menor tiempo de recorrido y mejores condiciones de carretera.

1.2.2 MICROLOCALIZACIÓN

El proyecto se micro localizará en áreas adyacentes a la planta Lequelequeni, que se ubica tomando en cuenta las siguientes referencias:

Tabla N° 2. Colindancia de la Localización del Proyecto

ORIENTACIÓN	NOMBRE COLINDANTE	DISTANCIA	No. DE HABITANTES
NORTE	Huallatiri	1 Km	93
SUR	Ninoka Huayojtata	1 Km	149
ESTE	Calari	1 Km	94
OESTE	Chijchi	2Km	88

Fuente: Atlas Estadístico de Municipios Bolivia INE 2012

La localización del “PROYECTO DE INSTALACION DE FILTRO PRENSA EN PLANTA PARA RECUPERACION DE SOLUCION PLS DEL CIRCUITO DE LIXIVIACIÓN POR AGITACIÓN” en las siguientes coordenadas:

Tabla N° 1. Coordenadas Geográficas y UTM – Planta H. Lequelequeni

COORDENADAS UTM	
Norte	8.100.000
Este	559.389

Fuente: Elaboración Propia.

La planta de filtros prensa se ubicará en un área libre contigua al sector de LAMELLAS de la planta Lequelequeni (Imagen N° 1).

Imagen N° 1. Ubicación del Proyecto Planta con filtros prensa



1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Empresa Minera Corocoro, al ser una empresa Hidrometalúrgica debe cumplir con sus metas físicas de producción, para ello existe la necesidad de revisar los problemas técnicos que se presentan en el dique de colas en la etapa de separación sólido – líquido, que influyen negativamente en el proceso:

- Baja recuperación del cobre en el dique de colas por acumular solución PLS mezclada con lamas
- El circuito de lixiviación por agitación aporta el 75% en finas de cobre en el proceso, que implica tener total cuidado para garantizar la producción de cobre catódico.
- Para lograr obtener una solución rica exenta de sólidos en suspensión se hace necesario instalar una planta que permita una separación sólido – líquido, determinando las características de la pulpa y condiciones de durabilidad de los componentes (revisión de diseño de partes y piezas) con el fin de mejorar paralelamente la producción de cátodos de cobre.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Durante estos últimos años el bombeo del dique de colas se vio afectado por la presencia de lamas y gran cantidad de arcillas, los cuales limitaron una mejor recuperación en el circuito de lixiviación por agitación además de un envío de solución PLS adecuado hacia naves por su contenido de sólidos suspendidos.

Este eventual impulso hace la necesidad de realizar análisis e implementar “FILTROS PRENSAS” al proceso e instalar una planta que contemple: EL DISEÑO, DIMENSIONAMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA del circuito general de filtros prensa.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Separar el líquido (PLS) del sólido (RIPIOS) de la pulpa lixiviada en el circuito de lixiviación por agitación mediante “filtros prensa”

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar los índices de recuperación metalúrgica en el circuito de lixiviación por agitación.
- Evitar enviar solución PLS hasta el dique de colas.
- Separación solido/liquido en área de Planta.
- Envío de solución lixiviada de cobre (PLS) exenta de partículas en suspensión a la etapa de extracción por solvente (SX)
- Reducir el número de bombas que se utilizan actualmente.
- Eliminar las lamas de las soluciones lixiviadas
- Optimizar el proceso de lixiviación por agitación a través de la instalación de filtros prensa para obtener una solución PLS exento de sólidos, debido a que el actual circuito de lixiviación por agitación y el dique de colas, presenta un problema de carácter técnico (la separación solido - liquido).

3. FUNDAMENTO TÉCNICO DE FILTROS PRENSA

3.1 INTRODUCCIÓN

Es un separador de líquidos y sólidos a través de filtración por presión. Consiste en una serie de bastidores de acero que sostienen una tela o malla. Las placas filtrantes desmontables están

hechas de polipropileno, y las mallas pueden ser de tipo sellada, no sellada o membranas de alta resistencia.

El filtro prensa son un método simple y confiable para lograr una alta compactación. Los sólidos se bombean entre cada par de bastidores y una vez llenos, mediante un tornillo se van oprimiendo unos contra otros expulsando el agua a través de la tela. El filtro prensa pueden comprimir y deshidratar sólidos hasta obtener del 25% al 60% por peso de los lodos compactados.

Estos filtros consisten de placas y marcos alternados con una tela filtrante a cada lado de las placas, las placas tienen incisiones con forma de canales para drenar el filtrado en cada placa. La suspensión de alimentación se bombea en la prensa y fluye a través del conducto al interior de cada uno de los marcos abiertos, de manera que va llenando los espacios vacíos. El filtrado fluye entre la tela filtrante y la superficie de la placa, a través de los canales y hacia el exterior, mientras los sólidos se acumulan como queque en los marcos.

Una vez instalado el filtro prensa, se introduce la suspensión por medio de una bomba a una presión de 3 a 10 atm. La filtración continúa hasta que ya no sale líquido por el tubo de descarga o bien aumenta bruscamente la presión de filtración, Esto ocurre cuando las placas se llenan de sólido y ya no puede entrar más suspensión. Se puede entonces pasar líquido de lavado para eliminar las impurezas solubles contenidas en los sólidos, y a continuación insuflar aire o vapor de agua para desplazar la mayor parte de líquido residual. Se abre entonces la prensa y se retira la torta de sólidos, pasándola a un transportador o a un depósito de almacenamiento. En muchos filtros prensa estas operaciones se realizan automáticamente.

3.2 DESCRIPCIÓN

El filtro prensa de placas y marcos están concebidos para suspensiones cargadas que forman una torta, están formados por una serie de platos verticales yuxtapuestos alternativamente con

armazones huecos en los cuales se acumula la torta. El soporte de filtración está formado por telas que sujetan los platos acanalados. El filtrado fluye tras cruzar el tejido filtrante por las conducciones adecuadas.

Las lonas que cubren las placas son el corazón del filtro prensa. Con esta presión y aplastamiento, cerramos los poros del tejido y podemos controlar parte de su porosidad para que retengan las partículas deseadas.

Los platos y los armazones reposan sobre tirantes de acero horizontales y robustos que se ajustan unos contra otros entre dos soportes, uno de los cuales es fijo y el otro móvil. El cierre del filtro es manual en los modelos pequeños: hidráulico y más o menos automatizado en los aparatos más importantes. Cuando los bastidores están completamente llenos de torta el caudal de filtración es prácticamente nulo y finaliza la filtración.

Figura N° 2. Filtro Prensa de Placas



3.3 USOS APLICACIONES

El filtro prensa tienen una amplia aplicación en la separación sólido - líquido. Se utilizan mucho para el filtrado y clarificación de numerosos líquidos, también tienen utilidad en las industrias químicas o en las de los textiles artificiales, industria azucarera, cervecería, vinificación, industrias aceiteras, industria cerámica o en ciertas industrias extractivas.

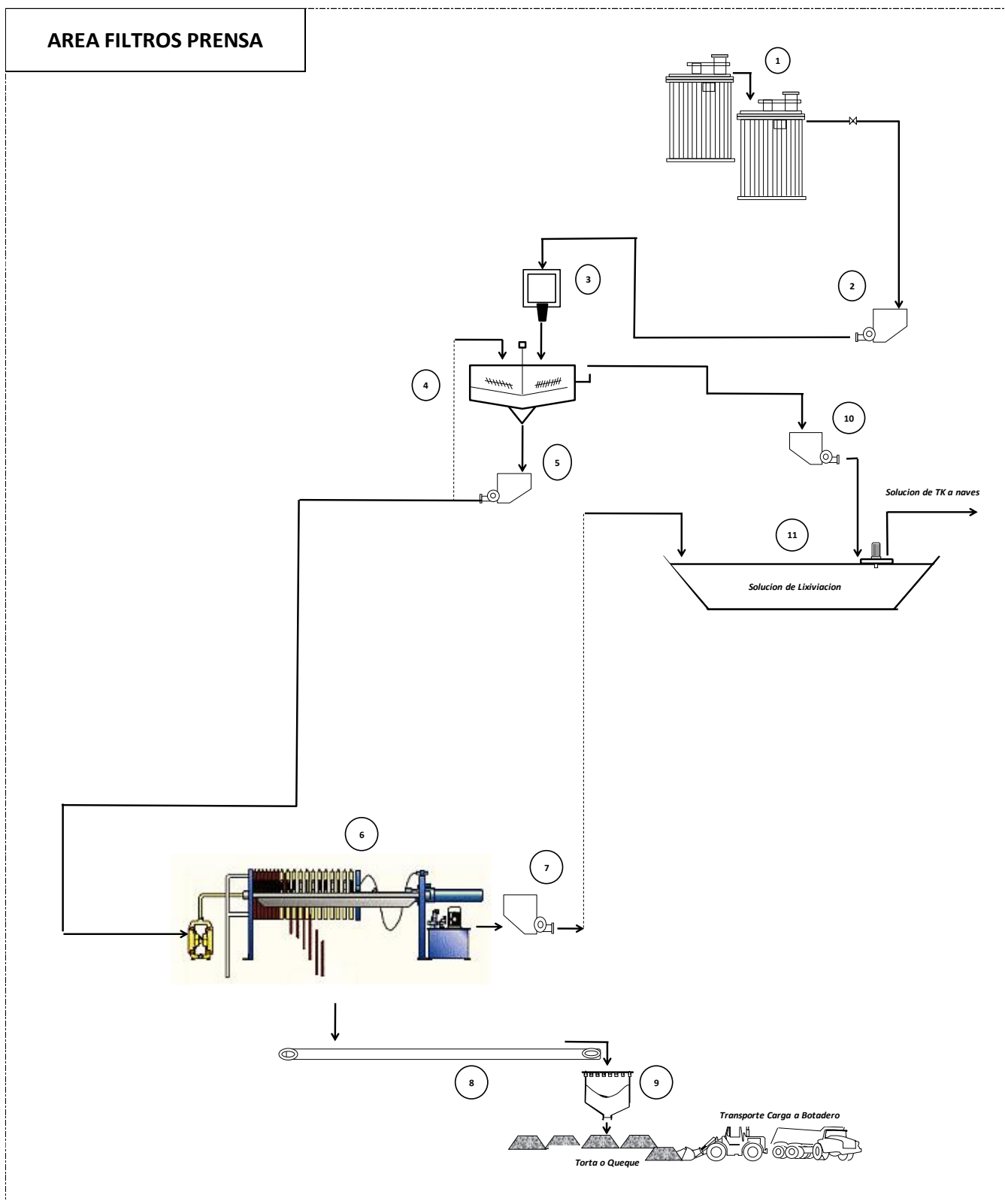
Actualmente el filtro prensa tienen un uso preferencial en muchas industrias por los altos rendimientos obtenidos, factor determinante en la industria pesada y minera, donde se exigen respuestas muy efectivas con equipos de nivel técnico especial.

3.4 VENTAJAS

- Gran superficie de filtración con poco espacio ocupado gracias a la disposición en paralelo de los elementos y elevadas cadencias de filtración.
- Filtros que toleran presiones elevadas (hasta 25 bares). Es cierto que esta ventaja es teórica en el caso de las industrias agro - alimentarias ya que forzosamente se aplican presiones moderadas de filtración con el fin de reducir la resistencia específica de la torta.
- Lavado excelente de las tortas. El filtro prensa son los que permiten los mejores lavados, y por lo tanto los mejores rendimientos (en el sentido estricto del término, es decir, relación entre la cantidad de extracto recuperado a la salida y la cantidad de producto a la entrada).
- Calidad de la filtración. Los filtrados más limpios se obtienen con los filtros prensa.
- Versatilidad de uso. Toleran importantes variaciones de la calidad del líquido a tratar.
- Bajo coste de inversión comparado con los demás sistemas de filtración.

3.4.1 LAYOUT PARA EL PROYECTO FILTRO PRENSA

Flujograma N° 1. Flujograma del Circuito del Filtro Prensa propuesto 1



El diagrama de flujo describe el proceso de filtración y prensado de lodos en el Área de Filtros Prensa. El proceso comienza con la entrada de lodo a través de la línea 1 a un tanque de almacenamiento. Desde allí, la línea 2 conduce a una bomba que alimenta la línea 3, la cual introduce el lodo en un tanque de mezcla. El tanque de mezcla también recibe agua de la línea 4. La salida del tanque de mezcla, a través de la línea 5, es bombeada por la línea 6 a un filtro prensa. El filtro prensa produce dos corrientes: la línea 7, etiquetada como "Solución Rica", que es bombeada a la "Piscina auxiliar N° 3" (línea 10) y luego a la "Piscina de PLS" (línea 11); y la línea 8, etiquetada como "Queque material esteril", que es transportada por una cinta transportadora. Finalmente, el material sólido es cargado en un camión por la línea 9, etiquetada como "Botadero".

Además, se muestra en la siguiente figura el diagrama simplificado de filtros:

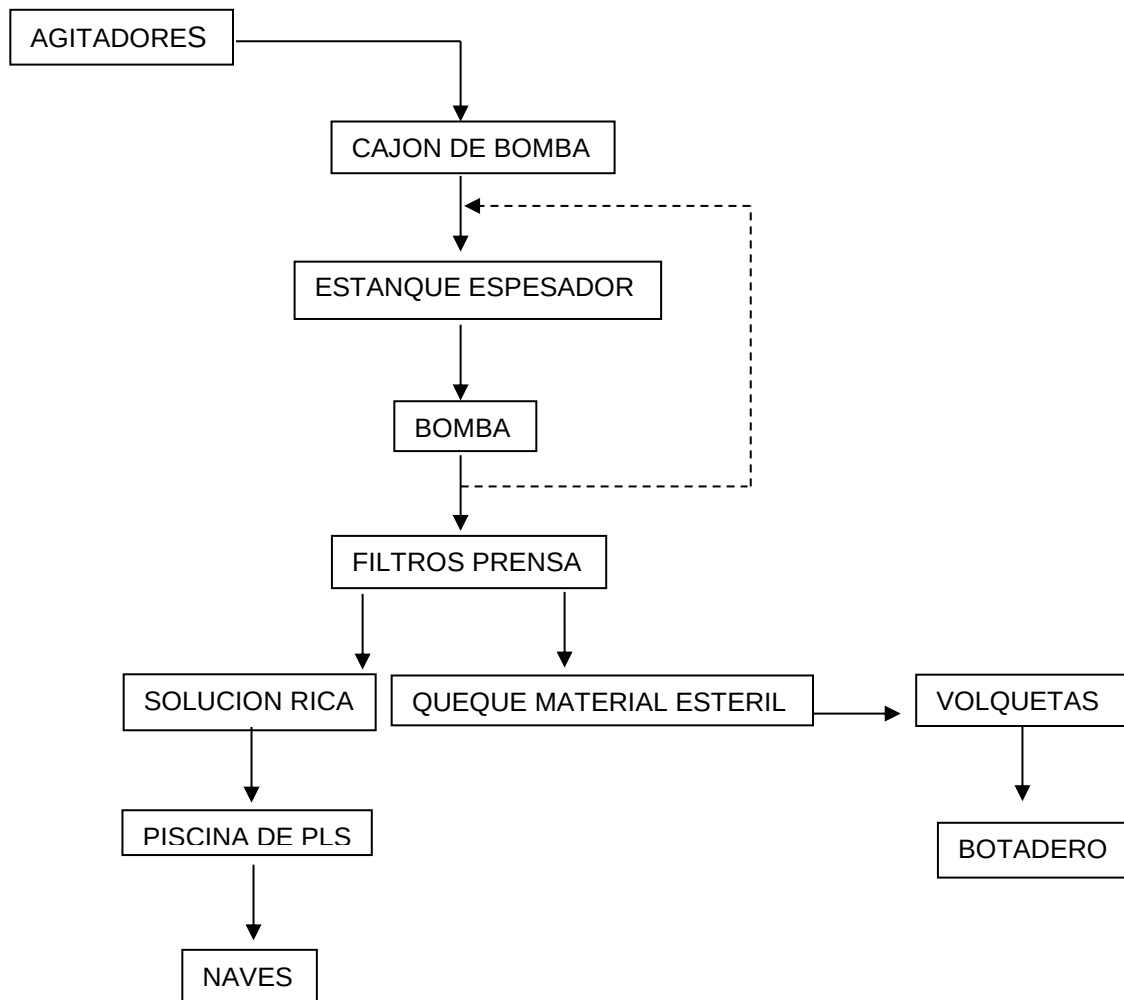


Figura N° 3. Diagrama Simplificado del Filtro Prensa - Comibol

3.4.2 BALANCE METALÚRGICO A FILTRAR

Las soluciones lixiviadas de cobre (PLS) que provienen del circuito de agitación son relativamente altos, actualmente se requiere filtrar según el Balance Propuesto es:

Tabla N° 5. Balance Metalúrgico Actual para su Filtración

PRODUCTO	PESO [Ton/Día]	% PESO	DENSIDAD	VOLUMEN [m ³ /Día]	% VOLUMEN
SOLIDO	372,00	27,63	2,60	143,08	12,75
LIQUIDO	974,40	72,37	1,15	978,92	87,25
PULPA	1346,40	100,00	1,20	1122,00	100,00

Refleja las condiciones actuales de alimentación de mineral al proceso de lixiviación por agitación los cuales son llevados a tanques agitadores que trabajan al 27,63 % de sólidos en volumen y es 46,56 m³/h de pulpa, este volumen debe ser filtrado posteriormente.

Tabla N° 6. Balance Metalúrgico General Para su Dimensionamiento del Filtro

PRODUCTO	PESO [Ton/Día]	% PESO	DENSIDAD	VOLUMEN [m ³ /Día]	% VOLUMEN
SOLIDO	612,00	28,26	2,60	235,38	13,15
LIQUIDO	1553,52	71,74	1,15	1554,30	86,85
PULPA	2165,52	100,00	1,21	1789,69	100,00

Para cálculos de dimensionamiento de los filtros prensa, el volumen total de pulpa que debe filtrarse es de 1.789,69 m³/día, esta es la capacidad que debe tener los equipos para separar el sólido (Ripios) y líquidos (PLS).

3.4.2.1 *Análisis Granulométrico del Mineral a Filtrar*

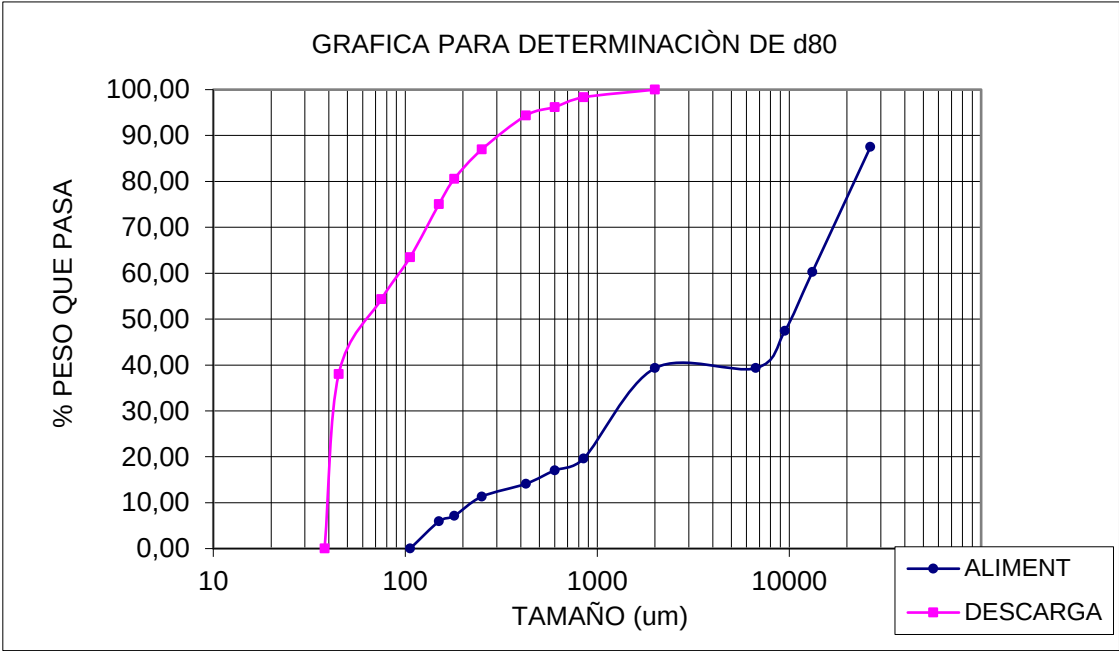
Las leyes y pesos de cobre en las diferentes mallas varían como se evidencia por sus contenidos de análisis granulométrico que se muestran en las Tablas y figuras a continuación.

El análisis de mineral lixiviado tiene las siguientes características:

Figura N° 4. Análisis Granulométrico de Molienda (Alimentación - Descarga)

FRACCION DE TAMAÑO MALLAS	FRACCION DE TAMAÑO EN MICRONES	ALIMENTACIÓN			DESCARGA		
		PESO (gr)	% PESO	% PESO Q' PASA	PESO (gr)	% PESO	% PESO Q PASA
,+2"	50000						
,+1,06"	26500	200	12,50	87,50			
,+0,530"	13200	436	27,25	60,25		0,00	100,00
,+0,371"	9500	205	12,81	47,44		0,00	100,00
,+ 0,265"	6700	130	8,13	39,31		0,00	100,00
,+10	2000	0	0,00	39,31	0	0,00	100,00
,+20	850	315	19,69	19,63	18	1,67	98,33
.+ 30	600	41	2,56	17,06	23	2,13	96,20
.+ 40	425	47	2,94	14,13	20	1,85	94,35
.+ 60	250	45	2,81	11,31	80	7,41	86,93
.+ 80	180	67	4,19	7,13	69	6,39	80,54
.+ 100	150	19	1,19	5,94	59	5,47	75,07
. + 140	106	95	5,94	0,00	125	11,58	63,48
.+200	75		0,00		99	9,18	54,31
.+ 325	45		0,00		176	16,31	38,00
.+ 400	38		0,00		410	38,00	0,00
.- 400			0,00		0	0,00	0,00
	PESO TOTAL	1600	100,00		1079	100,00	
		d 80	22839	um	d 80	177	um
		d 50	10240	um	d 50	67	um
					d 95	487	um

Figura N° 5. Grafico del Análisis Granulométrico de Molienda (Alimentación - Descarga)



GRADO de REDUCCION =	d80 de la alimentacion al molino	22839	= 129,00
	d80 de la descarga del molino	177	

4. FLUJOGRAMA DEL CIRCUITO

Para la implementación del filtro prensa (Equipamiento para la Explotación del Mineral de Cobre)
REQUIERE diseño de la infraestructura.

Figura N° 6. Flujograma propuesto actual – Planta “Filtro Prensa”

CAP.: 372 TPD

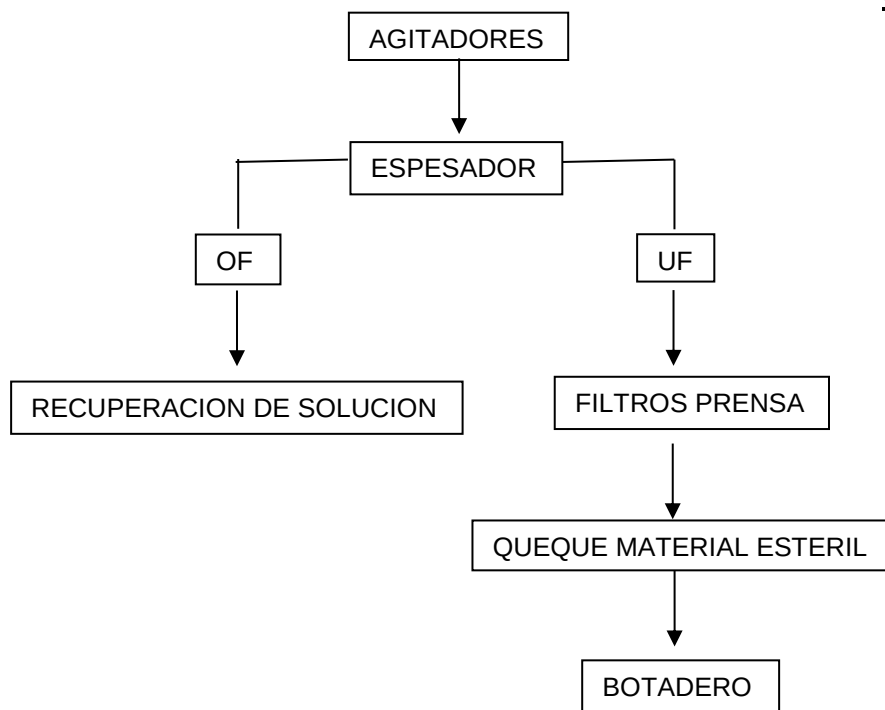
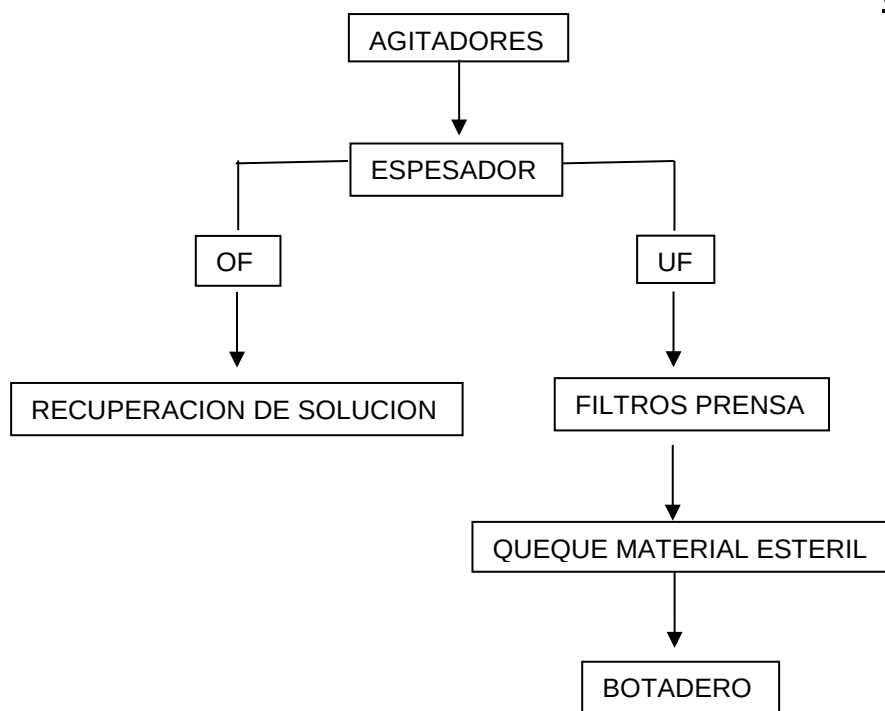
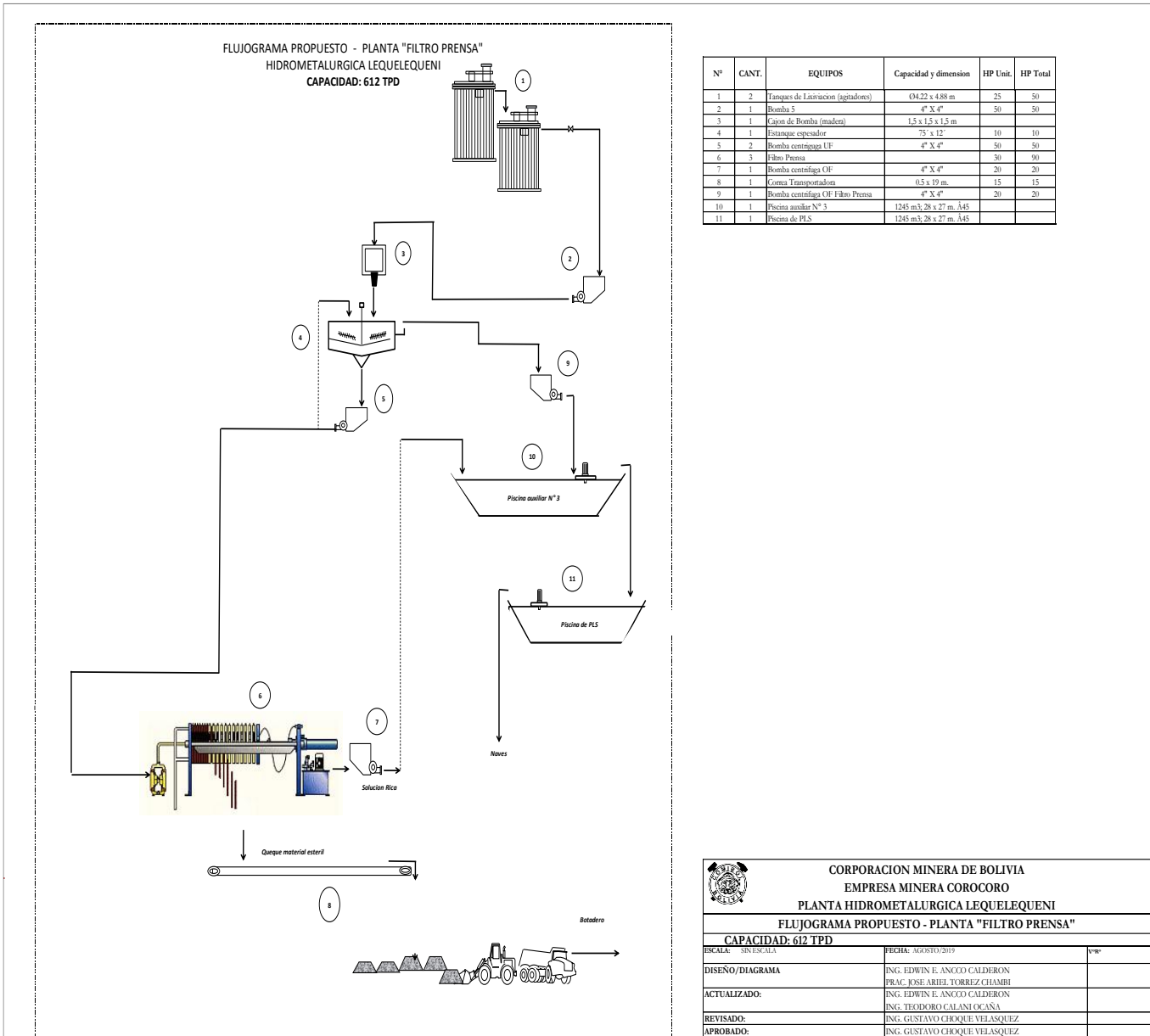


Figura N° 7. Flujograma propuesto – Planta “Filtro Prensa”

CAP.: 612 TPD



Flujograma N° 3. Flujograma propuesto – Planta “Filtro Prensa”



5. BALANCE SÓLIDO - LÍQUIDO

El balance sólido - líquido se realizará para un circuito directo para un molino 6 x10' y 5x8' que existe en nuestro circuito actual.

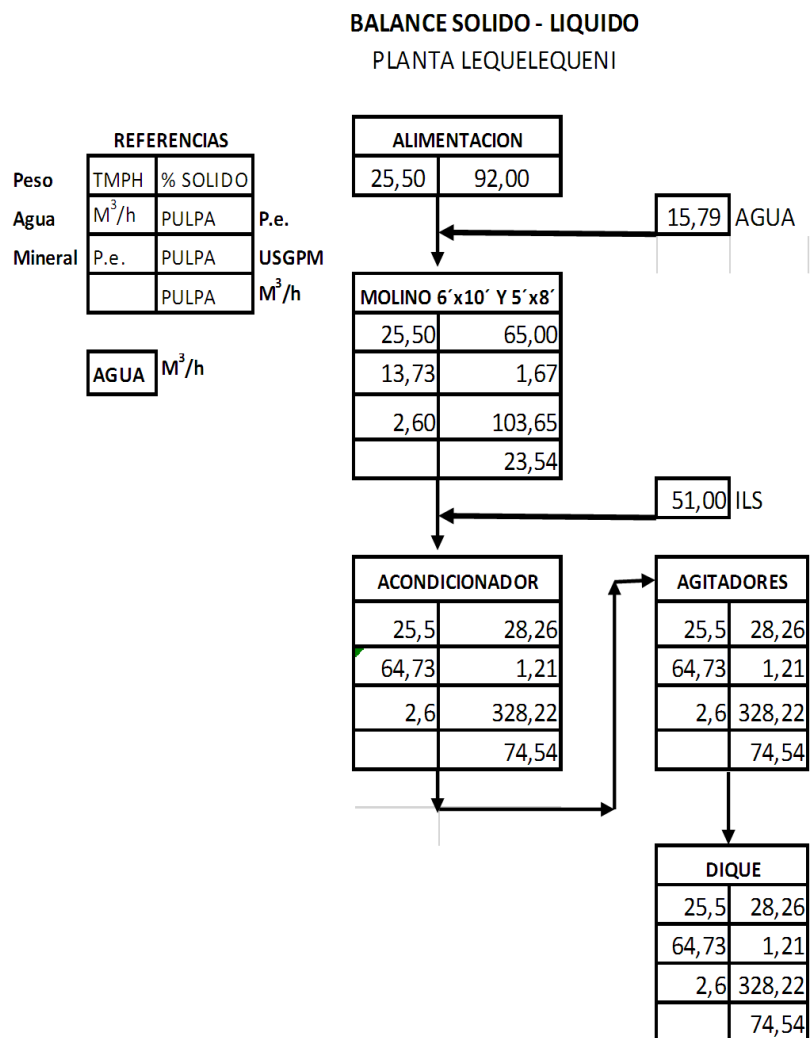
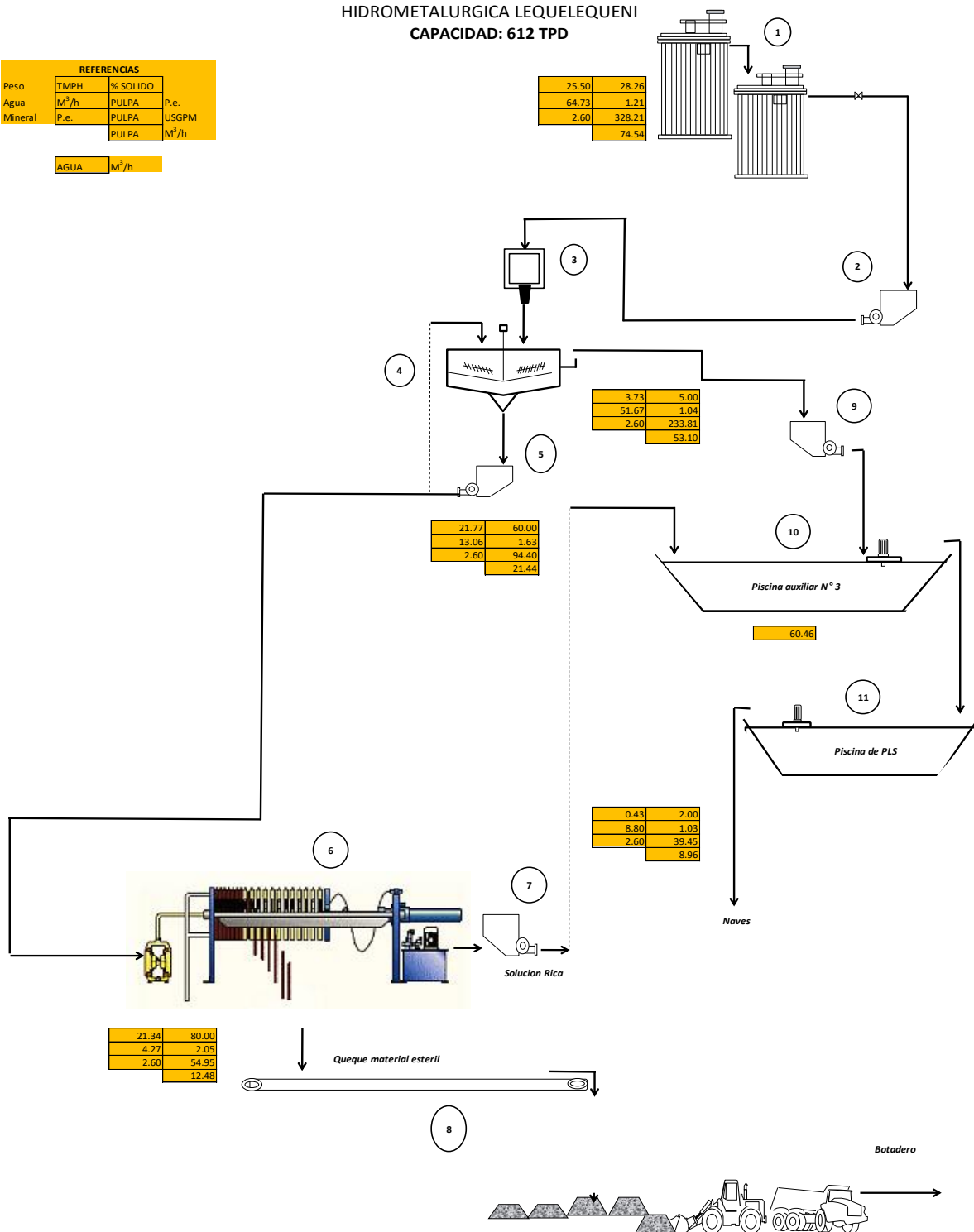


Figura N° 8. Balance solido – liquido

Flujograma N° 4. Balance solido - liquido – Planta “Filtro Prensa”

FLUJOGRAMA PROPUESTO - PLANTA "FILTRO PRENSA" BALANCE SOLIDO - LIQUIDO HIDROMETALURGICA LEQUELEQUENI CAPACIDAD: 612 TPD

REFERENCIAS			
Peso	TMPH	% SOLIDO	
Agua	M ³ /h	PULPA	P.e.
Mineral	P.e.	PULPA	USGPM
		PULPA	M ³ /h
AGUA	M ³ /h		

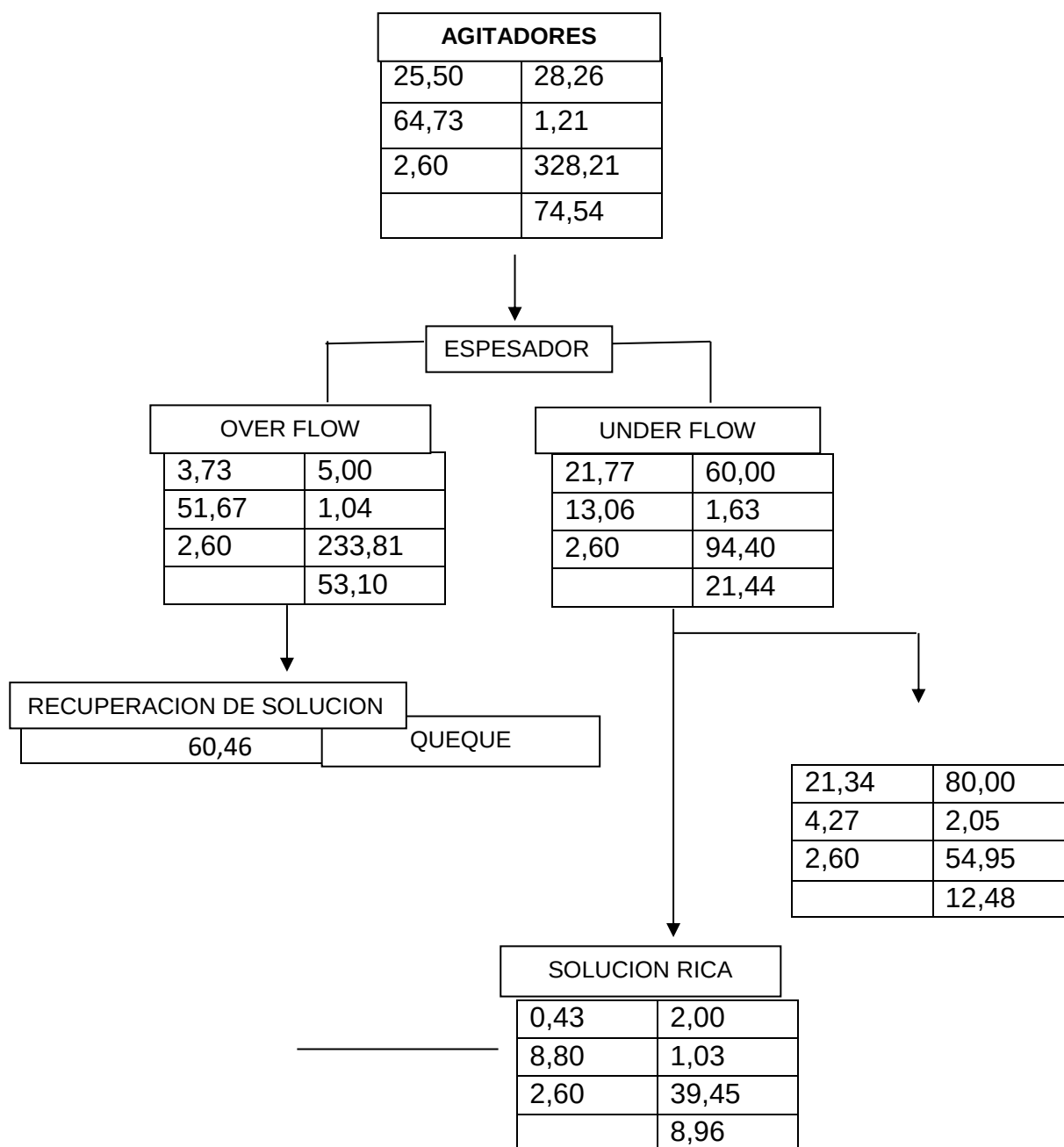


Flujograma N° 5. Balance solido - liquido – Planta “Filtro Prensa”

CAP.: 612 TPD

REFERENCIAS

Peso	TMPH	% SOLIDO	
Agua	M³/h	PULPA	P.e.
Mineral	P.e.	PULPA	USGPM
		PULPA	M³/h
	AGUA	M³/h	



6. BALANCE METALURGICO

El balance metalúrgico se realizará para un circuito directo para un molino 6 x10' y 5x8' que existe en nuestro circuito actual.

Flujograma N° 6. Balance Metalúrgico – Planta “Filtro Prensa”

FLUJOGRAMA PROPUESTO - PLANTA "FILTRO PRENSA" HIDROMETALURGICA LEQUELEQUENI CAPACIDAD: 612 TPD

BALANCE METALURGICO					
PRODUCTO	VOL, m3/h	vol, %	LEY, g/t	FINOS, ton	DIST., %
OF	53.84	83.18	6.00	0.00323	83.18
UF	10.89	16.82	6.00	0.00065	16.82
Agitadores	64.73	100.00	6.00	0.00388	100.00

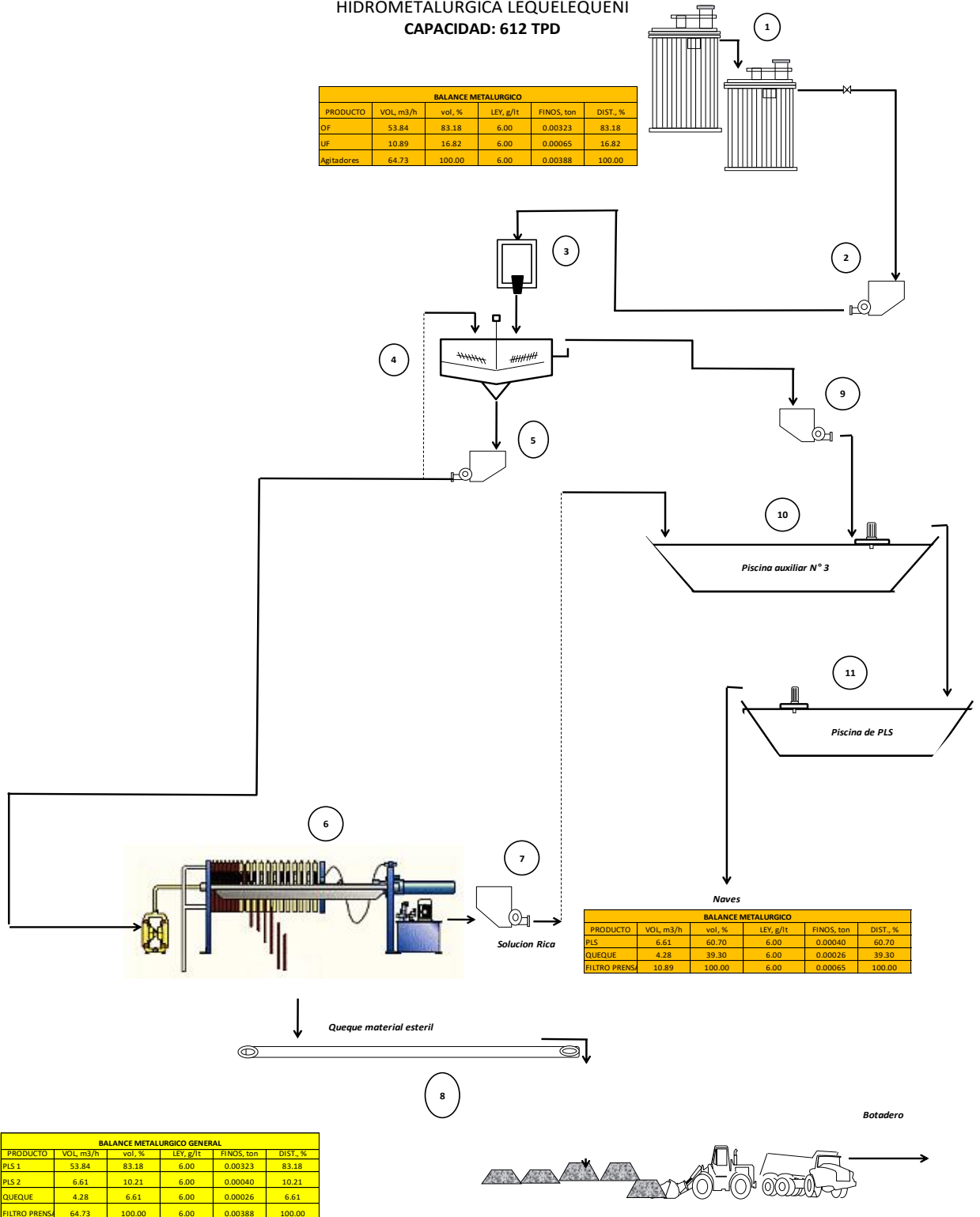


Tabla N° 7. Balance metalúrgico – Planta “Filtro Prensa”

FLUJOGRAMA PROPUESTO - PLANTA "FILTRO PRENSA"					
HIDROMETALURGICA LEQUELEQUENI					
CAPACIDAD: 612 TPD					
BALANCE METALURGICO GENERAL					
PRODUCTO	VOL, m3/h	vol, %	LEY, g/lit	FINOS, ton	DIST., %
PLS 1	53,84	83,18	6,00	0,00323	83,18
PLS 2	6,61	10,21	6,00	0,00040	10,21
QUEQUE	4,28	6,61	6,00	0,00026	6,61
FILTRO PRENSA	64,73	100,00	6,00	0,00388	100,00

7. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS

El dimensionamiento de equipos se realizará para un circuito directo para un molino 6 x10' y 5x8' que existe en nuestro circuito actual.

7.1 SELECCIÓN DE CORREA TRANSPORTADORA

DATOS

- Toneledas/hora = 25.5
- Horas/día = 18
- Longitud correa = 19 m
- Pendiente ascendente = 18°
- Velocidad de la correa = $15 \frac{\text{m}}{\text{min}}$
- Angulo de reposo de la carga(α) = 20°

- Angulo de inclinación de polines (β) = 20°
- K (factor de conversión) = 0.1245 (Por tablas)

$$Q_t = 60 \cdot A \cdot v \cdot \rho \cdot \lambda$$

DONDE:

Q_t = Capacidad de la correa en ($\frac{tn}{h}$)

A = Area transversal que forma la carga (m)

v = Velocidad de transporte de la carrera ($\frac{m}{min}$)

ρ = Densidad del material transportado ($\frac{tn}{m^3}$)

λ = Factor que esta en función del angulo de reposo (α)

POTENCIA DEL MOTOR

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_t$$

$$P_1 = 0.6 \cdot t \cdot w \cdot w \cdot v \cdot (l + l_0) / 367$$

$$P_2 = f \cdot Q_t \cdot (l + l_0) / 367$$

$$P_3 = h \cdot Q_t / 367$$

P_t = Potencia requerida para vencer otros efectos (secundarios): raspadores, guiadores, chute, etc.

DONDE:

P Potencia total requerida Kw

P₁ Potencia requerida para mover la correa y accesorios

Accesorios:

P₂ Potencia requerida para mover la carga (Kw)

P₃ Potencia para vencer la gradiente de la correa (Kw)

P_t Potencia para vencer otros efectos (Kw)

h Diferencia de altura entre la alimentación y descarga de la correa (m)

w Peso de la correa por unidad de longitud ($\frac{Kg}{m}$)

l y l_o Longitud de la correa (m)

f Factor que es función de la longitud de la correa

Potencia operativa se debe tomar en cuenta el rendimiento del motor

$$P_m = \frac{P}{\eta}$$

η rendimiento (%)

PARAMETRO DE EQUIPO

Característica principal del equipo: Faja transportadora

Tamaño : 20 " * 19 m

Velocidad : $0.25 \frac{m}{s}$

Potencia motor : 11,19 Kw o 15 HP

Tensión : 380 V

Tipo de arranque: Directo

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO

El equipo instalado cumple la función de transportar el concentrado de ripio que cae del filtro prensa hacia la sección de botadero. Su mecanismo de funcionamiento es el siguiente.

Es accionada por un sistema de transmisión motor - reductor, desarrollando una velocidad de transporte continua en sentido horario, las poleas de cabeza y de cola, debidamente tensados con los tornillos tensores en la polea de cola, permiten el deslizamiento templado y direccionado de la faja, los polines de carga y de retormo son los que sostienen y dinamizan el desplazamiento de la faja con mineral. Los polines guías permiten un alineamiento continuo de la faja transportadora.

7.2 SEPARACION SOLIDO - LIQUIDO

TANQUE ESPESADOR.- Se usan para una operación de sedimentación de las partículas solidas suspendidas en la pulpa por la acción de la gravedad. De esta operación se obtiene dos productos: una pulpa espesa con mayor contenido de solidos, que se descarga por la parte inferior (Under Flow) y por lado agua clara que sobrenada en la parte superior (Over Flow), de donde se descarga por rebalse.

SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO TANQUES ESPESADORES

Para este fin, se utilizara la información contenido en el manual: FOR ESTIMATING MINING AND MINERAL PROCESSING EQUIPMMENT COST AND CAPITAL EXPENDITURES AND AIDING MINERAL PROJET EVALUATIONS y el HANDBOOK-BASICS IN MINERAL PROCESSING-METSO

El Under Flow del espesador de colas, con 60% de solidos sera bombeado al filtro prensa.

SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPO

Para tal efecto se utilizara datos técnicos que proporciona el manual: FOR ESTIMATING MINING AND MINERAL PROCESSING EQUIPMMENT COSTS AND CAPITAL EXPENDITURIS AND AIDING MINERAL PROJECT EVALUATIONS

DATOS

PULPA 25.5 t/h : 612 tpd

De la tabla se determina: área unitaria = $7 \frac{\text{ft}^2}{\text{tpd}}$

Area requerida= $7 \frac{\text{ft}^2}{\text{tpd}} \times 612 = 4284 \text{ ft}^2$

Diametro : 73,87 pies

La firma Denver ofrece un espesador de 75' x 12' (Ver Anexo- Separacion Solido Liquido).

Espesador requerido: 75' x 12'

AREA DE ESPESAMIENTO

PARAMETROS OPERATIVOS

Flujo de alimentación: $1788,96 \frac{m^3 \text{ pulpa}}{\text{dia}}$ ($612 \frac{t}{\text{dia}}$)

Densidad de pulpa de alimentación: $1,21 \frac{t}{m^3}$ (28,26 % *solidos*)

Flujo de descarga: $514,56 \frac{m^3 \text{ pulpa}}{\text{dia}}$

Densidad de pulpa en la descarga: $1,63 \frac{t}{m^3}$ (60 % *solidos*)

Agua de rebose: $53,10 \frac{m^3}{h}$

PARAMETROS DE EQUIPO

Característica principal del equipo: Espesador de pulpa

Diametro : 22,86 m

Altura : 3,66 m

Velocidad de operación : 0.89 rpm

Potencia motor : 7.5 Kw o 10 HP

Tensión : 380 V

Brazos del rastrillo : 4

Inclinación : 9 grados

Tipo de descarga : Cono centrado (55 grados)

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO

El equipo instalado cumple la función de quitar la gran cantidad de solución que tiene la lixiviación por agitación de cobre. Ayuda a no mermar la capacidad del filtro prensa su mecanismo de funcionamiento es el siguiente:

Tiene un rastrillo compuesto por 4 brazos inclinados, este rastrillo esta acoplado a un eje de sostenimiento principal, el cual esta conectado a un sistema de transmisión motor-reductor (catalina - piñon) para su accionamiento respectivo. De esta forma, el rastrillo de espesador gira a una velocidad periférica circular lenta, generando un proceso de sedimentación de partículas. Este rastrillo tiene también un segundo motor para el izaje del rastrillo en movimiento, cada vez que el esfuerzo mecanico del rastrillo sea mayor que el torque nominal de diseño. De esta manera, se protege el sistema de transmisión del espesador, la descarga del solido es por el fondo del cono inferior y el agua sale por el rebose.

7.3 DIMENSIONAMIENTO Y ELECCIÓN DE BOMBAS

DIMENSIONAMIENTO Y ELECCIÓN DE BOMBAS

Firma "DENVER" (Método de dimensionamiento y selección propone las siguientes etapas de cálculos):

- Calculo de galonaje (USGPM)
- Selección del tamaño de la bomba, mediante graficos-curvas para los diversos tamaños de bombas

- Cálculo de la altura de carga dinámica total (TDH), mediante gráficos y tablas.
- Cálculo de la velocidad de la bomba, uso de gráficos y tablas.
- Cálculo de la potencia al freno (BHP), con la expresión matemática

$$BHP = \frac{USGPM * TDH * SpGr \text{ de la pulpa}}{3960 * eficiencia}$$

DONDE:

BHP = Potencia al freno (Brake horse power), HP

TPH = Altura de carga dinámica total, pies

Eficiencia = Eficiencia de la bomba, determinada en la gráfica de curvas características de la bomba.

Para seleccionar el motor al nivel del mar se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si el BHP es menor de 100 HP, multiplicar por 1.15
- Si el BHP es menor de 100 HP, multiplicar por 1.075

Estos factores son para cubrir pérdidas de energía como en la transmisión, etc. Sobre los 2000 m.s.n.m se deberá adicionar 10 % por cada mil metros de altura, por concepto de disminución de la eficiencia del motor.

BOMBA UNDERFLOW

PARÁMETROS OPERATIVOS

Flujo : $514,56 \frac{\text{m}^3 \text{ pulpa}}{\text{día}}$ (612 t/d)

Densidad pulpa : $1,63 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$ (60 % solidos)

PARÁMETROS DEL EQUIPO

Característica principal del equipo : Banda centrifuga o peristáltica

Tamaño : 4 " * 4 "

Potencia motor : 37.3 Kw o 50 HP

Tensión : 380 V

DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

El equipo instalado cumple la función de hacer recircular la pulpa de la descarga del espesador de operación continua hasta llegar con la densidad requerida para el filtrado. La bomba y el espesador mantienen su operación ante una parada.

DATOS

USGPM = 328,21

Sp Gr pulpa = 1,63

Altura de bombeo = 20 m

BOMBEO DE SOLUCIÓN OVERFLOW

PARÁMETROS OPERATIVOS

Flujo de operación : 1274,4m³ pulpa/día (3,73 t/h)

Densidad de pulpa : 1.04 $\frac{t}{m^3}$ (5 % *solidos*)

PARÁMETROS DE EQUIPO

Característica principal del equipo : Bomba centrífuga horizontal

Tamaño : 4 " * 4 "

Diametro del impulsor : 12" (metalico cerrado)

Potencia motor : 14,92 Kw o 20 HP

Tensión : 380 V

Velocidad del motor/bomba : 1577 rpm

Tipo de sello : Mecanico/centrifugo

DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

El equipo instalado cumple la función de bombear las soluciones a la piscina auxiliar N° 3 del Overflow del tanque espesador

BOMBEO DE SOLUCIÓN DEL QUEQUE

PARÁMETROS OPERATIVOS

Flujo de operación : 215,04m³ pulpa/día (0,43 t/h)

Densidad de pulpa : 1.03 $\frac{t}{m^3}$ (2 % *solidos*)

PARÁMETROS DE EQUIPO

Característica principal del equipo : Bomba centrífuga horizontal

Tamaño : 4 " * 4 "

Diametro del impulsor : 12" (metálico cerrado)

Potencia motor : 14,92 Kw o 20 HP

Tensión : 380 V

Velocidad del motor/bomba : 1577 rpm

Tipo de sello : Mecanico/centrifugo

DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

El equipo instalado cumple la función de bombear las soluciones a la piscina auxiliar N° 3 del Filtro Prensa.

7.4 FILTRACIÓN

La filtración es una operación en la que se separa sólidos del líquido utilizando un medio filtrante que retiene a los sólidos dejando pasar el líquido a través de los poros o huecos.

(Método propuesto por Perry y el catálogo de la firma Denver)

PARÁMETROS OPERATIVOS

Flujo de alimentación : $522,48 \frac{t}{día}$ ($514,56 \frac{m^3 \text{ pulpa}}{día}$)

Densidad de pulpa : $1.63 \frac{t}{m^3}$ (60 % sólidos)

Porcentaje agua torta filtrada : 20%

Flujo de agua de lavado filtro : $10 \frac{m^3}{día}$

Dimensiones: VPA 10, con dimensiones de cámara (externa) de 10 x 10 dm (max. 40 cámaras)

Área de cámara (área de trabajo) VPA = $0,65 \text{ m}^2$ /cámara (7 pies² /cámara)

Área de filtración = $2 \times \text{área de cámara} = 2 \times 65 = 130 \text{ m}^2$

Volumen de cámara: VPA 1040 (42 mm de profundidad de cámara) = 25,0 litros

Profundidad de cámara: 42 mm (13/5") para deshidratación de partículas medianas (ciclo de tiempo normal)

Modelo

VPA 1040

ALTO (H) mm = 2310

LARGO (L) mm = 9700

ANCHO (W) mm = 2750

Peso (vacío) ton = 15,1

Potencia (motor hidr.) = Alto Kw/hp = 22/30

Nº de sectores: 12

Tiempo de ciclo operativo 20 min

Presión de lavado de telas 60 psi

PARÁMETROS DE EQUIPO

Característica principal del equipo : Filtro prensa de cámaras

Potencia motor : 22 Kw o 30 HP

Tensión 380 V

Telas filtrantes 1200 mm x 1200 mm

Flujo de agua 0.32 l/s (válvulas pinch)

Compresor de aire : 300 NLpm

Instrumentos (aire) : $289 \frac{\text{Nm}^3}{h}$

Presión de aire requerido : 4 bar

CICLO DE OPERACIÓN

Cerrado de presión : 60 seg

Alimento - Filtración: 306 seg

Golpe superior : 15 seg

Secado con aire : 600 seg

Abertura prensa – drenaje : 15 seg

Abriendo la prensa : 5 seg

Descarga de la torta : 60 seg

Sacudidas de las telas filtrantes : 15 seg

Cerrado de la prensa : 5 seg

Lavado de telas filtrantes : 23 seg

DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

El equipo instalado cumple la función de quitar el agua que contienen los concentrados espesados; es decir, la pulpa espesado pasa a ser la torta de concentrado a través del proceso de eliminación de agua. Su mecanismo de funcionamiento es el siguiente:

Tiene su mecanismo de funcionamiento según el ciclo de operación temporizado descrito, donde el eje pistón accionado por el sistema hidráulico del filtro con presiones de aire e hidráulicas establecidos, cierra y abre la prensa compuesta por sectores filtrantes. Su mecanismo de operación es de tipo bach según el ciclo de operación detallado.

8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

8.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Tabla N° 9. Cronograma de ejecución para implementación de filtro prensa

No.	COMPONENTES	GESTION EN MESES																							
		1er. Mes				2do. Mes				3er. Mes				4to. Mes				5to. Mes				6to. Mes			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Proyecto de instalacion de filtro prensa en planta para recuperacion de solucion PLS del circuito de lixiviacion por agitacion																								