



RECUPERACIÓN DE AGUA MEDIANTE SISTEMA DE FILTRO TERMOPLÁSTICO Y DISPOSICIÓN DE RELAVES EN DRY STACKING



- ✓ **ANTECEDENTES**
- ✓ **ÁREA DE ESTUDIO: PROBLEMÁTICA DE CHALA**
- ✓ **MEJORA TECNOLÓGICA AMBIENTAL**
- ✓ **PRUEBAS PILOTO**
- ✓ **CONSIDERACIONES TÉCNICAS**
- ✓ **RESULTADOS DE LAS PRUEBAS PILOTO**
- ✓ **CONCLUSIONES**



ANTECEDENTES





Minimizar consumo de agua

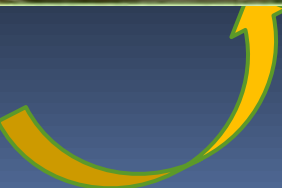


Minimizar la suma de riesgos ambientales

Minería moderna compatible social y ambiental



Fuente: minera Colquirumi





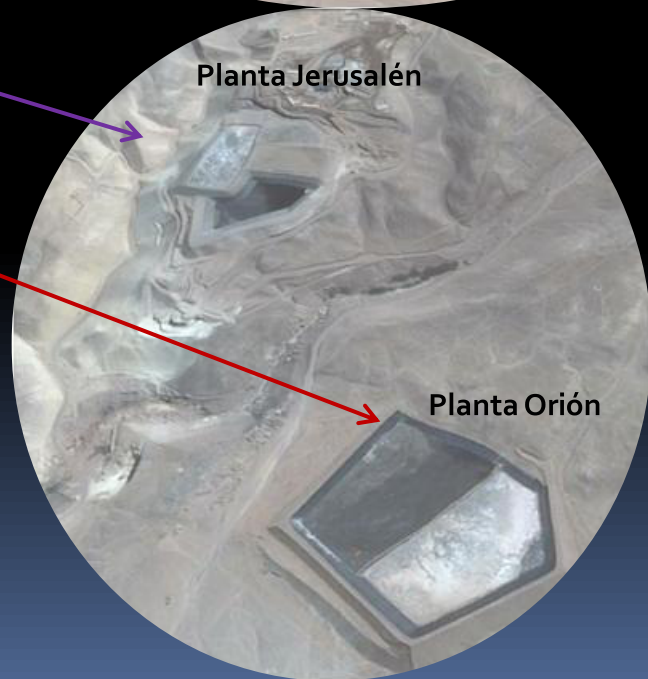
ÁREA DE ESTUDIO

PROBLEMÁTICA DE CHALA CARAVELÍ-AREQUIPA



Distrito: Chala
Provincia: Caravelí
Departamento y Región: Arequipa
Habitantes: 5,194
Extensión: 378.38 km²

Actualmente Chala tiene más de 12 plantas de procesamiento de mineral de oro, cuyas extensiones de concesión minera tienen en promedio 300 ha por cada planta. Existen en promedio 20 depósitos de relaves, 12 de ellos operativos y 8 "cerrados"





PUCP



Planta Titán

- 250 Ton/día
- Consumo de agua 500 m³/día



Planta Jerusalén

- 80 Ton/día
- Consumo de agua 160 m³/día



Planta Colibrí

- 180 Ton/día
- Consumo de agua 360 m³/día



Planta Paraíso

- 200 Ton/día
- Consumo de agua 400 m³/día



Plata Confianza

- 300 Ton/día
- Consumo de agua 600 m³/día



Planta Orión

- 200 Ton/día
- Consumo de agua 400 m³/día



Planta Españolita

- 600 Ton/día
- Consumo de agua 120 m³/día



Planta Chala One

- 80 Ton/día
- Consumo de agua 160 m³/día



Planta Remega

- 100 Ton/día
- Consumo de agua 200 m³/día



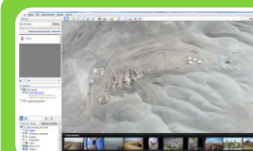
Planta Fortaleza

- 50 Ton/día
- Consumo de agua 100 m³/día



Minera Huamaní

- 40 Ton/día
- Consumo de agua 80 m³/día

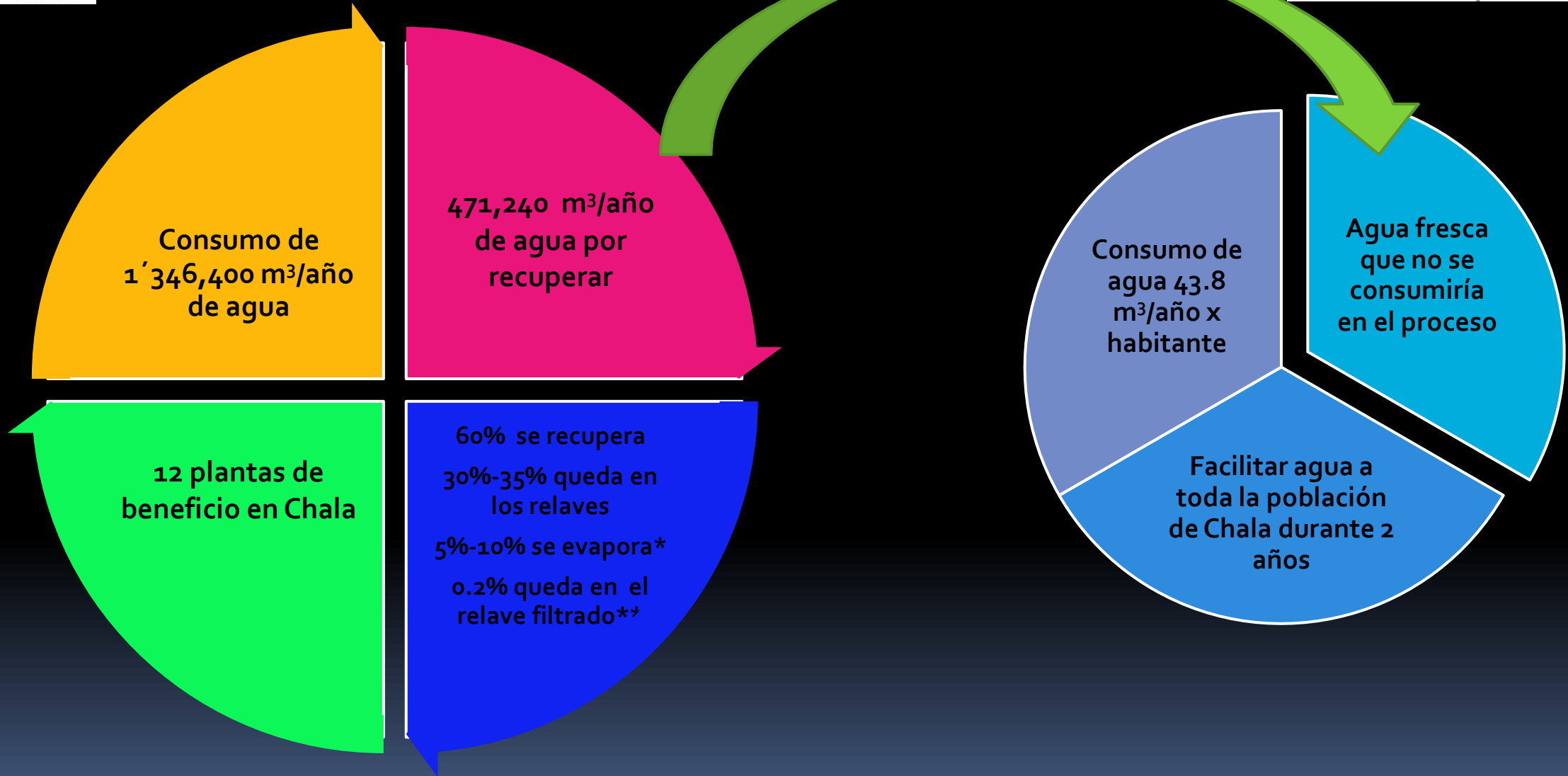


Minera Pulsa

- 150 Ton/día
- Consumo de agua 300 m³/día



Empresa	Ton/día	Consumo de agua m ³			Factores ambientales	Factores económicos	Factores técnicos
		día	mes	año			
Planta de Minera Titán	250	500	15,000	180,000	<ol style="list-style-type: none"> Consumo de agua significativo Recuperación promedio de agua del proceso al 60% Contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas si hubiera rotura de depósitos. Escases de agua en la zona , se consume agua de pozo. Conflictos con los pueblos y comunidades por el consumo de agua 	<ol style="list-style-type: none"> Costos adicionales de cierre y post cierre Costos adicionales por consumo de agua Sobrecostos sociales Costos en tiempo real por controles geotécnicos 	<ol style="list-style-type: none"> Estabilidad física y química de los depósitos en riesgo Ubicación de los depósitos en zona altamente sísmica Ampliación del tiempo de post cierre del depósito de relaves
Planta Jerusalén	80	160	4,800	57,600			
Planta Colibrí	180	360	10,800	129,600			
Planta Paraíso	200	400	12,000	144,000			
Planta Confianza	300	600	18,000	216,000			
Plata Orión	200	400	12,000	144,000			
Planta Españolita	60	120	3,600	43,200			
Planta Chala One	80	160	4,800	57,600			
Planta Remega	100	200	6,000	72,000			
Planta Fortaleza	50	100	3,000	36,000			
Planta Huamaní	40	80	2,400	28,800			
Planta Coricancha	180	360	10,800	129,600			
Planta Pulsa	150	300	9,000	108,000			
TOTAL	1870	3740	112,200	1'346,400			



*fuente: Balance de agua del proceso de Planta Huanca-MVD

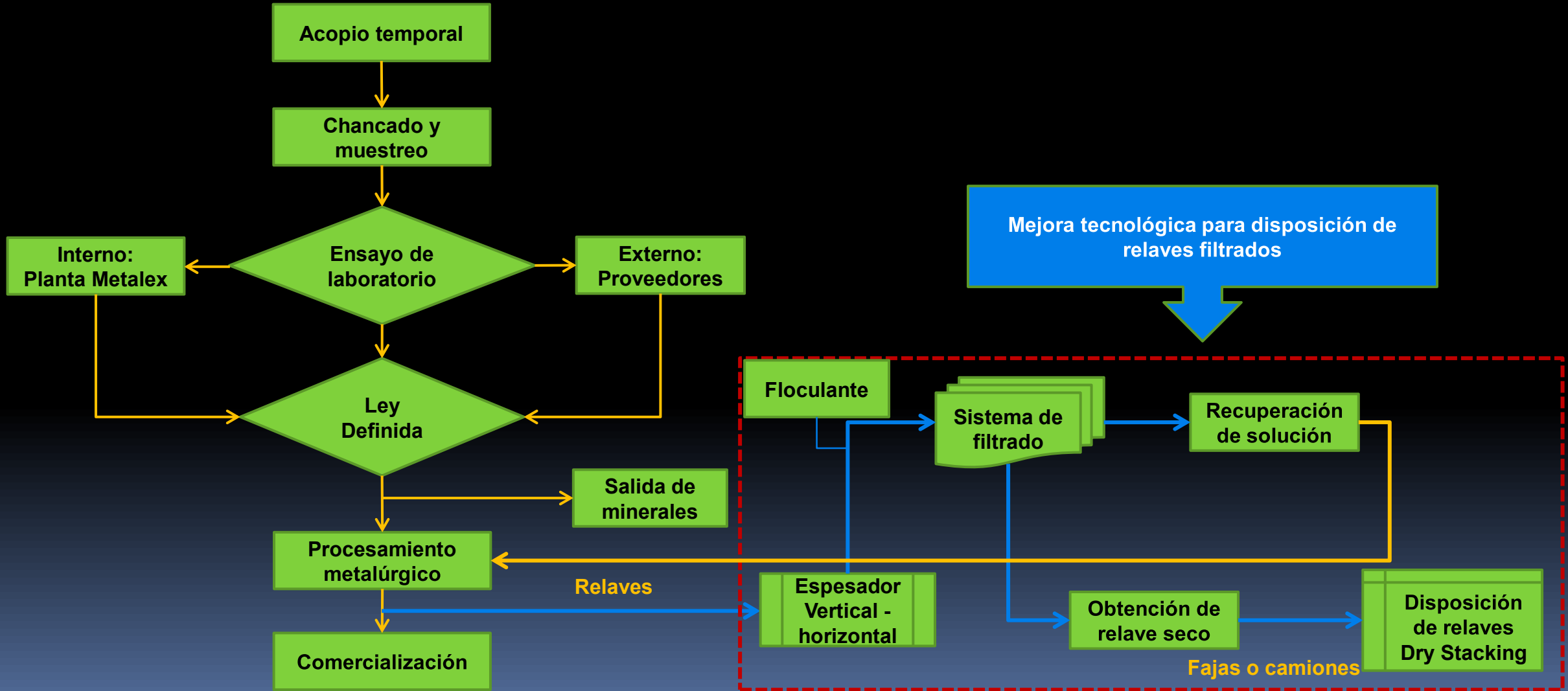
**Fuente: relación volumen de agua por tonelada de relave (golder associates)



MEJORA TECNOLÓGICA AMBIENTAL



ESQUEMA DEL PROCESO DE PLANTA



DOSIFICADOR DE FLOCULANTE



ESPEADOR



SISTEMA DE FILTRO



RECUPERACIÓN DE SOLUCIÓN



Solución viene de planta

FAJA TRANSPORTADORA



RELAVES



DRY STACKING

Retorno a planta – recirculación de agua recuperada

SISTEMA DE FILTRACIÓN DE RELAVES



PRUEBAS PILOTO



1. Simular, mediante una prueba a escala reducida, el funcionamiento del sistema en un ambiente de producción real
2. Obtener la configuración de los equipos requeridos para procesar 300 TPD de relaves finos de oro cianurado y extender a todas las plantas de Chala
3. Determinar un perfil óptimo de filtración (ajustes de la máquina) que proporcione un nivel de humedad del relave procesado entre 10% y 15%
4. Determinar un perfil óptimo de filtración (tiempo de rotación) que permita la más alta producción posible, de acuerdo a las características del relave, por T/hora/m²
5. Determinar la dosis apropiada de floculante a ser mezclado en la muestra de relave



CONSIDERACIONES TÉCNICAS



DENSIDAD vs CONTENIDO DE AGUA EN RELAVES

Densidad de Pulpa	Vol. de agua por tonelada de relaves	Consistencia del Relave
% solidos	m ³ / ton	
30	2.3	Pulpa
65	0.5	Espesado
75	0.3	Pasta
85	0.2	Filtrado

Fuente: golder associates



Análisis granulometría

Tamaño de tamiz		Individual	Acumulado
Tyler Malla	Micrómetros	% Retenido	% Pasante
100	149	3.9	96.1
150	105	13.0	83.0
200	74	17.5	65.5
270	53	19.2	46.3
325	44	9.2	37.1
400	37	7.0	30.1
500	25	6.4	23.8
Undersize	-25	23.8	-
Total		100.0	

80% Passing size (µm) = 99



PUCP

Plan dosificador

Aditivo	Concentración (g/T)	Muestra seca (Kg)	Emulsión %	Emulsión requerida (ml)
Floculante	30	3,994	50	7,98

Muestra	Fabricante	Nombre	Emulsión	Dosis	Características
Floculante	SNF Chem. (QC)	Flomin 905 VHM	5% wt	30g/T	aniónico 5% molecular cargado



PUCP

PARAMETROS BASE Y TARGET HUMEDAD

Características del Producto, Definición de Parámetros

Tipo de Producto:	Relaves de oro cianurados	Flujo diario:	300 TPD
Fuente:	Tanque Merrill Crowe	Target nivel de humedad:	10 - 15%
Destino:	Depósito de relaves	Porcentaje sólidos:	40%
Aditivo:	SI	<i>Variación esperada</i>	15%
<i>tipo</i>	Polímero Aniónico Cargado 5% mol.	Temperatura	°C
<i>marca/#</i>	SNF/905 VHM	<i>Baja</i>	12°C
<i>dosis</i>	30 [g/T]	<i>Alta</i>	15°C



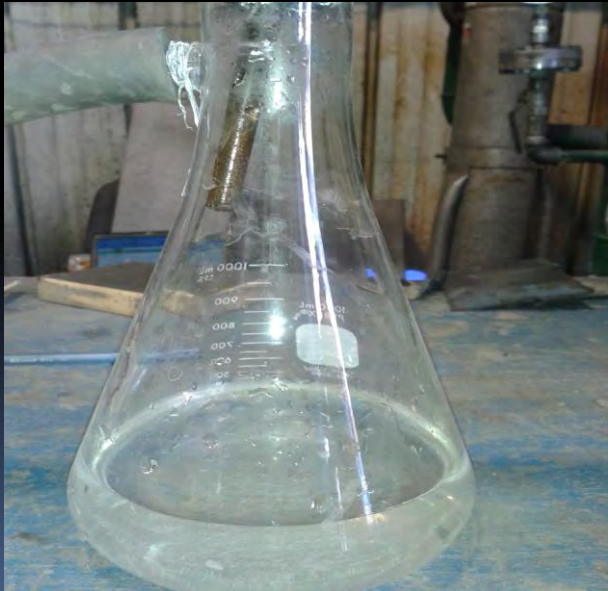
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS PILOTO



Relaves de Oro Cianurados

Fecha: Diciembre 2014

Test No	Test		% Solidos	Ciclo [seg.]			RPM	Peso muestras [g]			Humedad [%]	Productividad [t/h/m2]
	Muestra	Aditivo (g/T)		Succión	Secado	Total		Rendimiento	Peso Humedo	Peso Seco		
1	Relave	No	40	30	30	60	1,00	216	216	192	11,12%	0,43
2	Relave	No	40	30	30	60	1,00	198	198	179	9,95%	0,40
3	Relave	20	55	30	30	60	1,00	212	32	28	12,50%	0,42
4	Relave	20	55	30	30	60	1,00	222	28	24	14,29%	0,44
5	Relave	20	55	35	35	70	0,86	182	32	28	12,50%	0,36
6	Relave	20	55	20	25	50	1,20	214	30	26	13,33%	0,43
7	Relave	20	55	20	25	50	1,20	164	32	28	12,50%	0,33
8	Relave	30	55	30	30	60	1,00	396	30	26	13,33%	0,79
9	Relave	30	55	20	25	50	1,20	416	36	32	11,11%	0,83



- Reciclaje agua y químicos. El agua limpia obtenida se recicla y se devuelve al proceso



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES DE LAS PRUEBAS PILOTO



- ✓ En el 95% de las pruebas, los niveles de humedad requeridos para realizar apilamiento en seco, se determinaron entre 10% y 15%
- ✓ A pesar del tamaño de finesa de las partículas, se obtuvo una adecuada filtración de las mismas y el líquido filtrado obtenido fue transparente y fluido.
- ✓ Los resultados más satisfactorios en cuanto a humedad y producción se obtuvieron bajo las siguientes condiciones:
 - Rotación: 50 seg. (1,2 RPM)
 - Tiempo succión: 20 seg.
 - Tiempo secado: 25 seg.
- ✓ Se recomienda la utilización de un floculante (30 gr/T), a fin de obtener una mejor tasa de filtración y aumentar el porcentaje de sólidos de la mezcla.
- ✓ Se requiere de un tanque espesador, que arroje un “underflow” entre 55% y 60%.



CONCLUSIONES AMBIENTALES POSITIVAS



- ✓ Eliminación del riesgo de ruptura por inestabilidad o terremotos
- ✓ Minimización del riesgo de ingreso de contaminantes al subsuelo
- ✓ Reciclaje de agua y químicos
- ✓ Disminución del tamaño de área requerida para disponer relaves
- ✓ Mejoramiento en la percepción de comunidades adyacentes y entes reguladores
- ✓



GRACIAS