

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



20 NOV. 1978

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en el
centro de la memoria adjunta.
tenido de la memoria adjunta.

NUMERO	464397
FECHA DE PRESENTACION	23 NOV. 1977

10 A 1

Case 88801 AS/CS

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 76/7089	32 FECHA 26 Noviembre 1976	33 PAIS SUR AFRICA
---	-------------------------------	-----------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B03D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION "UN METODO PARA RECUPERAR VALORES METALICOS DE MINERALES POR FLOTACION EN ESPUMA"
--

71 SOLICITANTE (S) TEKPLEX (PROPRIETARY) LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 403 Standard Bank Chambers, Church Square, PRETORIA, Transvaal Province, (Rep. Sur Africa)

72 INVENTOR (ES) Adriaan Wiechers

73 TITULAR (ES) TEKPLEX (PROPRIETARY) LIMITED
--

74 REPRESENTANTE D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un método de flotación en espuma y a una composición colectora para utilizarse en la fitación en espuma.

5 La flotación en espuma es un procedimiento comúnmente utilizado para separar, recoger y por tanto concentrar minerales valiosos, particularmente menas de sulfuro y óxido, a partir de gangas asociadas con estos minerales en sus menas. Esta comprende las etapas usuales siguientes:

10 Se tritura el mineral y se somete a molturación en húmedo con lo que las partículas de mineral se reducen típicamente, a -48 + 500 mallas ASTM siendo alrededor del 30 al 50% de las partículas de un tamaño de -200 mallas. Con el mineral se forma una pulpa mineral mediante dilución con agua a aproximadamente el 20-50% de sólidos en peso. A la pulpa se adicionan diversos agentes espumantes, acondicionantes y colectores. Luego se airea la pulpa para producir burbujas de aire que suben a la superficie de la pulpa y a las que se unen las partículas de mineral deseado en virtud del colector o colectores utilizados, permitiendo la separación de estos minerales en forma concentrada. Este concentrado puede elaborarse ulteriormente con diversos otros medios para la producción económica y provechosa del metal o metales apropiados.

20 De conformidad con el invento, en la recuperación de valores metálicos mediante flotación en espuma a partir de menas minerales metálicas, en donde se utiliza como colector un mercaptano, se proporciona un método que in

cluye las etapas de, antes de adicionar el colector de mercaptano a la pulpa de mineral, mezclar a fondo el mercaptano con un agente emulgente o humectante, con lo que se mejora la dispersión del mercaptano en la pulpa.

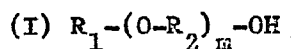
5 Por "mejorar" se entiende que el mercaptano se dispersa con mayor rapidez y de forma mas completa en la pulpa.

El agente emulgente o humectante puede ser soluble en agua, y el mercaptano y agente emulgente o humectante pueden ser solubles entre sí, adicionándose la mezcla a la pulpa en forma de una solución.

10 El mercaptano puede ser un alquil-mercaptano según la fórmula $C_n H_{2n+1} SH$, y en valor de n puede estar comprendido entre 12 y 16 inclusives.

15 El colector puede comprender una mezcla de alquil-mercaptanos, llevándose a cabo la flotación en espuma a una temperatura en la que es líquida la mezcla.

El agente emulgente o humectante puede ser un glicol y el glicol puede ser un poliglicol con la fórmula general (I):

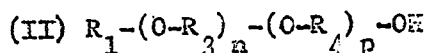


en donde:

25 R_1 es fenilo, fenilo alquil-substituído, alquilo, hidrógeno o un grupo heterocíclico saturado,

R_2 es un grupo alquilidénico, y el poliglicol tiene un peso molecular comprendido entre 50 y 2000.

30 El poliglicol puede tener la fórmula general (II):



en donde:

R_1 tiene el significado expuesto en la fórmula (I)

R_3 es $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$;

5 R_4 es $-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$; y

n y p son ambos superiores a 0,

siendo n y p de preferencia de 2 a 5 inclusives.

10 De este modo el poliglicol puede ser un polietilen-polipropilen-glicol-mono(4-alquilfenil)éter de la fórmula (II) en donde:

R_1 es $R_5-\text{C}_6\text{H}_4-$ en donde R_5 es un grupo alquílico normal o ramificado con 1 a 10 átomos de carbono y

15 $-\text{C}_6\text{H}_4-$ es un benceno disustituido; o

el poliglicol puede ser un polietilen-polipropilen-glicol-éter de la fórmula (II) en donde:

R_1 es un grupo alquílico normal o ramificado con 1 a 12 átomos de carbono.

20 En lugar de poliglicol puede utilizarse polietilenglicol-mono-(4-alquilfenil)éter acuosoluble de la fórmula (I) en donde:

R_1 es $R_5-\text{C}_6\text{H}_4-$, siendo R_5 un grupo alquílico normal o ramificado con 1 a 10 átomos de carbono y

25 C_6H_4- es un benceno disustituido; y

R_2 es $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, o

el poliglicol puede ser un éter alquílico de polietilenglicol de la fórmula (I) en donde:

R_1 es un grupo alquílico normal o ramificado con 1 a 12 átomos de carbono; y

30 R_2 es $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$.

Alternativamente el poliglicol puede ser un polioxietilenglicol soluble en agua de la fórmula (I) en donde:

R_1 es hidrógeno; y

R_2 es $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$,

5 o el poliglicol puede ser un polioxipropilenglicol soluble en agua de la fórmula (I) en donde:

R_1 es hidrógeno; y

R_2 es $-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$

10 El poliglicol tiene, de preferencia, un peso molecular comprendido entre 200 y 1000.

Los valores metálicos recuperados pueden contener uno o mas minerales elegidos del grupo constituido por óxidos y sulfuros, y los valores metálicos recuperados pueden con-
15 tener uno o mas metales elegidos del grupo constituido por cobre, zinc, platino, níquel, plomo, antimonio, arsénico, cromo, plata y oro.

Los valores metálicos pueden recuperarse de menas que exhiban una resistencia a la recolección a partir de -
20 espumas en flotación alcalinas y que comprendan uno o mas minerales elegidos del grupo constituido por valerita y cubanita.

El colector de mercaptano puede utilizarse junto con otro colector elegido del grupo constituido por xanta-
tos, mercaptobenzotiazoles, ditiocarbamatos, tionocarbamatos y
25 ditiolfosfatos. Cuando el otro colector es un xantato, la relación ponderal entre el mercaptano y el xantato puede estar comprendida entre 8:3 y 8:4.

Puede utilizarse entre 0,01 y 0,5 kg de mercap-
tano por cada tonelada de mineral elaborado.

30 La flotación en espuma puede llevarse a cabo en

una pluralidad de etapas, adicionándose la mezcla de mercaptano y el agente emulgente o humectante a la pulpa en varias de las etapas. Cuando la flotación se lleva a cabo en una pluralidad de etapas y la mezcla de mercaptano y agente emulgente o humectante se utiliza junto con otro colector, la mezcla del mercaptano y del agente emulgente o humectante se adiciona, de preferencia, primero a la pulpa en una etapa corriente abajo de la etapa en donde se ha adicionado primero el otro colector a la pulpa.

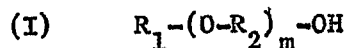
La mezcla de mercaptano y agente emulgente o humectante puede comprender mas del 50% de mercaptano en volumen, de preferencia del 70% al 95% de mercaptano en volumen, y mas preferentemente del 80% al 90% de mercaptano en volumen.

Adicionalmente, de conformidad con el invento una composición colector para utilizarse en la recuperación de valores metálicos mediante flotación en espuma de menas minerales metálicas comprende una mezcla de un mercaptano y de un agente emulgente o humectante apto para mejorar la dispersión del mercaptano en la pulpa mineral.

El agente emulgente o humectante puede ser soluble en agua y el mercaptano y el agente emulgente o humectante pueden ser solubles entre sí, adoptando la composición forma de una solución de sus componentes.

El mercaptano puede ser un mercaptano alquílico según la fórmula $C_n H_{2n+1} SH$, y en valor de n puede ser de 12 a 16 inclusives. La composición colector puede comprender una mezcla de mercaptanos alquílicos.

El agente emulgente o humectante puede ser un glicol, y el glicol puede ser un poliglicol de la fórmula general (I):

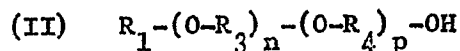


en donde R_1 es fenilo, fenilo substituido por alquilo,
alquilo, hidrógeno o un grupo, heterocíclico sa-
5 turado,

R_2 es un grupo alquilidénico; y
el poliglicol tiene un peso molecular entre
50 y 2000.

El poliglicol puede tener la fórmula general (II):

10



en donde R_1 tiene el significado expuesto en la fórmula (I);

R_3 es $-CH_2-CH_2-$;

15 R_4 es $-CH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-$; y

n y p tienen ambos un valor superior a 0 y
 n y p tienen, de preferencia, un valor de
2 a 5 inclusives.

20

El poliglicol puede ser así un polietilen-polipropi-
len-glicol-mono(4-alkil-fenil)éter de la fórmula (II) en donde:

R_1 es $R_5-C_6H_4$ en donde R_5 es un grupo alquílico normal
o ramificado con 1 a 10 átomos de carbono y

$-C_6H_4-$ es un benceno disubstituido, o

25

el poliglicol puede ser un polietilen-polipropilenglicol-
-éter de la fórmula (II) en donde:

R_1 es un grupo alquílico normal o ramificado con 1 a 12
átomos de carbono.

30

Alternativamente, el poliglicol puede ser un polieti-
lenglicol-mono(4-alkilfenil)éter acuosoluble de la fórmula (I)
en donde :

R_1 es $R_5-C_6H_4-$, siendo R_5 un grupo alquílico normal o ramificado con 1 a 10 átomos de carbono y siendo $-C_6H_4$ un benceno disustituido; y

R_2 es $-CH_2-CH_2-$, o

5 el poliglicol puede ser un éter alquílico de polietilenglicol de la fórmula (I) en donde:

R_1 es un grupo alquílico normal o ramificado con 1 a 12 átomos de carbono; y

R_2 es $-CH_2CH_2-$.

10 Alternativamente, el poliglicol puede ser un polioxietilenglicol soluble en agua de la fórmula (I) en donde:

R_1 es hidrógeno; y

R_2 es $-CH_2CH_2-$, o

15 el poliglicol puede ser un polioxipropilenglicol soluble en agua de la fórmula (I) en donde:

R es hidrógeno; y

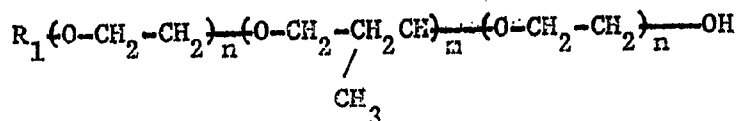
R_2 es $-CH_2-CH-$
 |
 CH_3 .

20 El poliglicol puede tener un peso molecular comprendido entre 200 y 1000.

Otros poliglicoles contemplados por el inventor para utilizar con mercaptanos para formar un colector premezclado según el invento comprenden polipropilen/polietilenglicoles del tipo que expide Wyandotte Chemical Corporation como
25 PLURANCS, o de Imperial Chemical Industries Limited como LISSAPOLS.

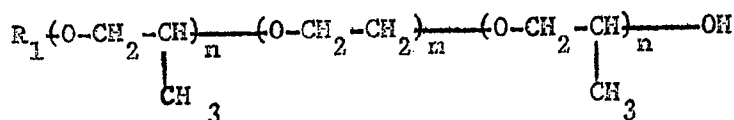
Estos poliglicoles pueden describirse mediante la fórmula general:

30



o

5



en donde

10

R_1 tiene el significado expuesto en la fórmula (I) anterior.

La mezcla de mercaptano y de agente emulgente o humectante puede comprender mas del 50% de mercaptano en volumen, y preferentemente del 75% al 95% de mercaptano en volumen, y mas preferentemente del 80% al 90% de mercaptano en volumen.

15

En la descripción, cuando se hace referencia a clases de mercaptanos, con la referencia se pretende incluir una clase de mercaptano de pureza o calidad industrial, o sea incluyendo del 85% al 98% o mas de la clase citada de mercaptano.

20

El invento se describirá ahora, a título de ejemplo con referencia a los ejemplos no limitativos siguientes.

EJEMPLO 1

25

Una prueba de 2 litros de la muestra de alimentación a barredor molida de mineral de cobre procedente de la factoría Palabora Mining Company Limited de Phalaborwa de la Provincia de Transvaal del Norte de Sud-Africa se hizo flotar durante 6 minutos en el laboratorio a un pH de 8,3 en una célula de flotación de laboratorio WEMCO utilizando amil-xantato potásico (PAX) como colector con una concentración comprendida entre 18 y 20 g/tonelada. A la muestra de alimentación al barredor se le había adicionado previamente, en el circuito limpia-

30

dor, espumante 1,1,3-trietoxibutano (TEB) a una concentración de 20 g/tonelada y con un estabilizador de espuma conocido como 41G y producido por Hoeschst Sout Africa (Proprietary) Limited a 30 g/tonelada.

5 Se obtuvo una recuperación de cobre del 39,8%, presentando el concentrado un grado del 4,14%

EJEMPLO 2

Se siguió el procedimiento del ejemplo 1 utilizando la misma muestra y dodecil-mercaptano normal como colector a una concentración de 18 g por tonelada.

10 Se obtuvo una recuperación de cobre del 44%, teniendo el concentrado un grado de 4,48%.

EJEMPLO 3

Se repitió el procedimiento del ejemplo 2 con la misma muestra utilizando en calidad de colector una mezcla de dodecil-mercaptano normal y polietilenglicol-mono(4-alkilfenil)éter, siendo la relación entre mercaptano y éter poliglicólico en volumen de 95:5. Se obtuvo una recuperación de cobre del 50,7%, teniendo el concentrado un grado de 5,33%.

20 EJEMPLO 4

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1 con una prueba distinta de la muestra de alimentación al barredor de Palabora molida con respecto a la utilizada en los ejemplos 1 a 3, habiéndose también adicionado a la muestra de alimentación a barredor, en el circuito limpiador, espumante TEB y estabilizador G41 con la misma concentración que en el ejemplo 1. El colector utilizado fue una mezcla de dodecil-mercaptano normal y polioxietilenglicol en una relación sobre una base de volumen entre mercaptano y poliglicol de 80:20. Se obtuvo una recuperación de cobre del 21,6%, teniendo el concentrado un grado del 3,38%.

EJEMPLO 5.

Se repitió el procedimiento del ejemplo 4 sobre la misma muestra, utilizando como colector amil-xantato potásico. La recuperación de cobre fue de 8%-10% y con un grado de concentrado de 1,7%-1,94%.

EJEMPLO 6.

Se siguió el procedimiento del ejemplo 4 con la misma muestra utilizando como colector dodecil-mercaptano normal. Se obtuvo una recuperación de cobre del 17%-19%, siendo el grado del concentrado de 3,3%-3,5%.

Los ejemplos 1 a 6 muestran que las mezclas especificadas de éter poliglicólico o poliglicol y mercaptano son superiores al amil-xantano potásico por si solo, o al mercaptano por si solo.

EJEMPLO 7

Se sometió a pruebas comparativas, como colectores, con diversas muestras de alimentación a barredor de Palabora, dodecil-mercaptano normal puro, amil-xantato potásico (PAX) y diversas mezclas de dodecil-mercaptano normal y polietilenglicol(4-alkilfenil)éter en diferentes proporciones. Como en los ejemplos precedentes las muestras de alimentación a barredor de Palabora procedieron de las muestras molidas que se habían dosificado previamente con espumante TEB y estabilizador 41G con la misma concentración que en el ejemplo 1. El polietilen-glicol-mono(4-alkilfenil)éter utilizado, al igual que en los ejemplos 1 a 6, comprendió una mezcla que se encuentra en el comercio de poliglicoles estrechamente relacionados. Se utilizó el procedimiento del ejemplo 1 y se mantuvo constante la dosificación de colector en g/tonelada.

Los resultados se exponen en la tabla siguiente, Tabla 1.

TABLA 1

NUMERO DE MUESTRA	COLECTOR (EN VOLUMEN)	ENSAYO CONCEN TRADO (%)	RECUPERACION DE COBRE (%)
5	Volumen Nor mal dodecil mercaptano	Volumen poligl i col	
	1	95 5	5,33 50,7
		90 10	5,10 50,1
		85 15	5,48 45,2
10		80 20	4,89 42,0
	dodecil-mercaptano puro		4,48 44,0
	amil-xantato potasi co		4,14 39,8
	2	95 5	5,44 49,4
15		90 10	4,43 52,6
		85 15	4,45 45,0
		80 20	4,90 49,5
	dodecil-mercaptano puro		5,44 47,5
20	amil-xantato potási-co		4,09 36,6
25	3	95 5	3,52 38,6
		90 10	3,59 36,8
		85 15	3,52 38,5
		80 20	3,17 36,1
	dodecil-mercaptano puro		3,79 36,5
	amil-xantato potási-co		2,08 26,6
30	4	95 5	3,55 38,8
		90 10	3,41 37,8

85	15	3,45	38,1
80	20	4,15	36,5
dodecil-mercaptano pu ro		3,78	41,7
amil-xantato potásico		2,45	23,6

En general, los resultados del ejemplo 7 demuestran que el empleo de un colector que comprende una mezcla previa del mercaptano y el poliglicol conduce a una mejor selectividad y mejor recuperación cuando se compara con dodecil-mercaptano puro y, en particular, cuando se compara con PAX.

EJEMPLO 8

Se probaron en calidad de colectores diversas mezclas de dodecil-mercaptano normal y poliprolilenglicol, con peso molecular medio de 425, con diversas pruebas de las muestras de alimentación a barredor de Palabora molidas, siguiendo el procedimiento del ejemplo 7, y se compararon con amil-xantato potásico y dodecil-mercaptano normal puro. En cada caso fue el mismo el peso del colector adicionado. Los resultados se exponen en la tabla siguiente, Tabla 2.

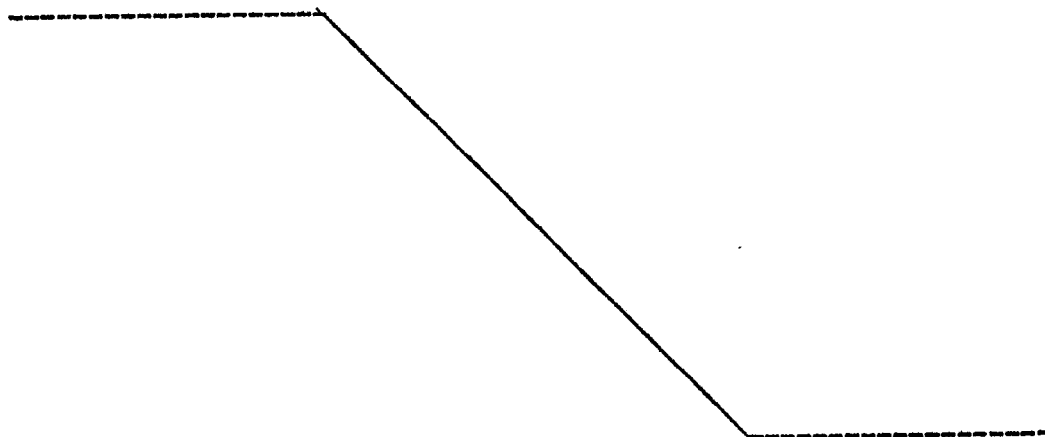


TABLA 2

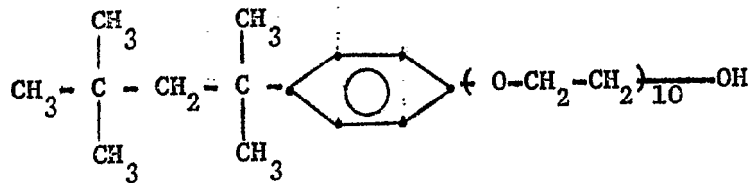
NUMERO DE LA MUESTRA	COLECTOR (EN VOLUMEN)		CABEZAS	ENSAYOS (%) CONCEN- TRADO	COLAS	RECUPERACION DE COBRE (%)
5	Volumen Normal dodecil mercaptano	Volumen poliglicol				
1	90	10	0,1178	2,70	0,097	18,3
	80	20	0,1220	2,88	0,097	21,2
10	70	30	0,1179	3,09	0,097	18,3
	60	40	0,1277	3,88	0,105	18,3
	50	50	0,1266	3,47	0,103	19,2
	dodecil mercaptano puro		0,1205	3,51	0,100	17,5
15	amil-xantato potásico		0,1205	1,70	0,111	8,5
2	90	10	0,1282	3,00	0,105	18,7
	80	20	0,1252	3,38	0,099	21,6
	70	30	0,1185	2,88	0,099	17,1
	60	40	0,1233	3,82	0,101	18,6
20	50	50	0,1283	3,00	0,111	14,0
	dodecil-mercaptano puro		0,1228	3,36	0,100	19,1
	amil-xantato potásico		0,1190	1,94	0,108	9,8

25 Como con el ejemplo 7, la mejor selectividad y recuperación se obtuvo con la mezcla previa de colectores de mercaptano/glicol, en vez de con el mercaptano puro o PAX.

EJEMPLO 9

30 Se repitió el procedimiento del ejemplo 8 a una dosificación constante en peso de los colectores comprendiendo mez

clas de dodecil-mercaptano normal y alquil(C₈) fenil-decaetilenglicol-éter de la fórmula:



5

y que se encuentra en el comercio expedido por Rohm & Haas Company bajo el nombre de TRITON C-100.

TABLA 3

10	NUMERO DE MUESTRA	COLECTOR (EN VOLUMEN)	CABEZAS	ENSAYOS (%) CONCENTRADO	COLAS	RECUPERACION DE COBRE (%)	
15		Volumen de dodecil-mercaptano normal	Volumen de poliglicol				
1		Amil-xantato potásico puro	0,1247	4,14	0,076	39,8	
		dodecil-mercaptano puro	0,1322	4,48	0,075	44,0	
20		95	5	0,1262	5,33	0,063	50,7
		90	10	0,1324	5,10	0,067	50,1
		85	15	0,1335	5,48	0,074	45,2
		80	20	0,1280	4,89	0,075	42,0
25		2 Amil-xantato potásico puro	0,1341	4,09	0,086	36,6	
		dodecil-mercaptano puro	0,1374	5,44	0,073	47,5	
		95	5,	0,1347	5,54	0,069	49,4
		90	10	0,1349	4,43	0,065	52,6
		85	15	0,1186	4,45	0,066	45,0
30		80	20	0,1288	4,90	0,066	49,5

5	3	Amil-xantato potásico puro	0,0782	2,08	0,058	26,6
		dodecil-mercaptano pu ro	0,0829	3,79	0,053	36,5
		95 5	0,0822	3,52	0,051	38,6
		90 10	0,0878	3,59	0,056	36,8
		85 15	0,0822	3,52	0,051	38,5
10		80 20	0,0790	3,17	0,051	36,7
	4	Amil-xantato potásico puro	0,0831	2,45	0,064	23,6
		dodecil-mercaptano pu ro	0,0816	3,78	0,048	41,7
		95 5	0,0825	3,55	0,051	38,8
		90 10	0,0812	3,41	0,051	38,8
15		85 15	0,0816	3,45	0,051	38,1
		80 20	0,0797	4,15	0,051	36,5

El ejemplo 9 muestra también que, en general, utilizando una premezcla de colector según el invento comprendiendo una mezcla de mercaptano/poliglicol, puede obtenerse una selectividad y/o recuperación comparable o mejor que utilizando dodecil-mercaptano normal puro o amil-xantato potásico puro.

EJEMPLO 10

Se repitió el procedimiento de los ejemplos 7 a 9 sobre diversas muestras de alimentación a barredor de Palabora adicionales, a una dosificación constante en peso de colectotor de 9 g/tonelada, utilizando como colectores mezclas de dodecil-mercaptano normal y diversos polipropilenglicoles y FLOTANOL C-7, una composición de poliglicol que se encuentra en el comercio expedida por Hoechst South Africa (Proprietary) Limited. Estas pruebas se exponen en la tabla siguiente, Tabla 4, junto con los resultados comparativos para dodecil-mercaptano puro y PAX.

El PAX se dosificó a 35 g/tonelada. En algunas de estas pruebas se adicionó espumante adicional a una dosificación de 4 g/tonelada en donde fue necesario, para contrarrestar la supresión de espuma producida por el dodecil-mercaptano normal.

5 En la Tabla 4 se indica el peso molecular medio del glicol para los glicoles distintos de FLOTANOL y en cada caso la proporción en volumen del dodecil-mercaptano frente al glicol fue de 4:1.

TABLA 4

10	MUESTRA	COLECTOR (PESO MOLECULAR)	ESPUMANTE ADICIONAL ADICIONADO PARA CONTRARRESTAR LA SUPRESION DE ESPUMA POR EL MERCAPTANO EN DONDE ES NECESARIO	ENSAYO CABEZAS (%)	RECUPERACION DE COBRE (%)
15	1	Dodecil-mercaptano puro	FLOTANOL C-7	2,21	33,9
		Mercaptano/FLOTANOL - C-7	FLOTANOL C-7	2,05	34,1
20		Dodecil-mercaptano normal puro	Polipropilenglicol (400)	1,72	30,9
		Mercaptano/polipropilenglicol (400)	Polipropilenglicol (400)	1,37	34,6
	2	Anil-xantato potásico puro	-	0,98	22,3
25		Dodecil-mercaptano puro	-	1,06	27,8
	3	Mercaptano/polipropilenglicol (425)	-	1,17	28,8
		Mercaptano/polipropilenglicol (1200)	-	1,25	26,7
30		Mercaptano/polipropilenglicol (2000)	-	1,12	28,8

Estos resultados del ejemplo 10 muestran de nuevo que los colectores de conformidad con el invento ofrecen recuperaciones comparables o mejores que el PAX o que el dodecil-mercaptano puro.

5 EJEMPLO 11.

Se repitió el procedimiento del ejemplo 10 utilizando las mismas dosificaciones y relaciones con TRITON X-100, sobre una prueba de la muestra de alimentación a barredor de Palabora molida. El TRITON X-100 se utilizó como un espumante adicional a 4 g/ton. Los resultados se exponen en la Tabla 5.

TABLA 5

COLECTOR	ESPUMANTE ADICIONAL	ENSAYO CABEZAS (%)	RECUPERACION DE COBRE (%)
Dodecil-mercaptano puro	TRITON X-100	1,72	30,4
Dodecil-mercaptano/TRITON X-100	TRITON X-100	1,71	31,6

15

Se obtuvo una mejor recuperación con la mezcla previa de dodecil-mercaptano/TRITON X-100 que con el propio mercaptano.

20 EJEMPLO 12.

Se repitió el procedimiento de los ejemplos 10 y 11 utilizando, como poliglicoles, monoalquil(finil)-etilenglicol-éteres, y utilizando el espumante comercialmente disponible expedido por Dow Chemical Company como DOWFROTH 1012 en calidad de espumante adicional a 4 g/tonelada, cuando fue necesario, sobre una prueba de la muestra de alimentación a barredor de Palabora molida. En cada caso la relación en volumen del do-

25

30

decil-mercaptano frente al poliglicol en los colectores mezclados fue de 4:1. Los resultados se exponen en la Tabla 6.

TABLA 6

5	COLECTOR	ESPUMANTE ADICIONAL	ENSAYO CABEZAS (%)	RECUPERACION DE COBRE (%)
	Amil-xantato potásico puro	-	0,98	22,3
10	Dodecil-mercaptano puro	-	1,06	27,8
	Mercaptano/fenil-etilenglicol-éter	DOWFROTH 1012	1,14	26,2
	Mercaptano/mono-isopropilenglicol-éter	-	1,16	25,9
15	Mercaptano/trietilenglicol-éter	-	1,04	28,4
	Mercaptano/monobutil-etilenglicol-éter	-	1,11	29,3

20 Se obtuvieron resultados comparables o mejores con los colectores premezclados de mercaptano/poliglicol, en comparación en PAX y mercaptano puro.

EJEMPLO 13.

25 Se llevaron a cabo otras pruebas de conformidad con el ejemplo 1 sobre muestras de alimentación de barredor de Palabarra molidas con cargas de la célula de unos 2 kg. En cada caso el tiempo de flotación fue de 6 minutos y la pulpa tuvo un pH de 8,3.

30 Las muestras de alimentación al barredor se habian dosificado previamente en el circuito limpiador con el espumante TEB y el estabilizador 41G con las dosis del ejemplo 1. En este ejemplo

el PAX se comparó con el dodecil-mercaptano normal, con una mezcla del dodecil-mercaptano y FLOTANOL C-7. Los resultados se exponen en la Tabla 7 que sigue. El TEB se utilizó como espumante adicional cuando fue necesario. La relación en volumen entre el mercaptano y FLOTANOL C-7 en el colector premezclado fue de 4:1, y las dosis del colector y espumante adicional se indican en la Tabla en g/tonelada.

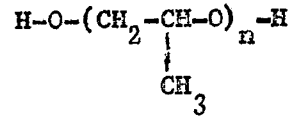
TABLA 7

10	CARGA EN LA CELULA	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO (%) CONCEN TRACION	COLAS	RECUPERA CION DE COCERE (%)
15	2,135	PAX (10)	TEB(6)	0,136	2,94	0,096	30,4
	1,986	Dodecil-mercaptano puro (9)	TEB (9)	0,134	3,10	0,077	43,7
20	1,943	Dodecil-mercaptano/FLOTANOL C-7 (9)	-	0,133	3,82	0,078	42,3

En este ejemplo se obtuvo una mejor selectividad, con recuperación comparable, con la mezcla previa de mercaptano/FLOTANOL C-7, que con el mercaptano puro.

25 EJEMPLO 14

Se siguió el procedimiento del ejemplo 13, comparándose PAX y dodecil-mercaptano normal con mezclas del dodecil-mercaptano y polipropilenglicol de la fórmula:



Los resultados se exponen en la tabla que sigue,
 5 Tabla 8, en donde se indica el peso molecular del polipropi-
 lenglicol. En cada caso cuando se utiliza un colector premez-
 clado de mercaptano y poliglicol, la relación en volumen del
 mercaptano-glicol es de 4:1 y las dosis de colector y espumante
 adicional se indican en la Tabla.

10

TABLA 8

CARGA EN LA CELULA Kgs.	COLECTOR (peso mo- lecular de polipropi- lenglicol) (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton)	CABEZAS	ENSAYO (%) CONCEN- TRACION	COLAS	RECUPERA- CION DE COBRE (%)
2,078	PAX (10)	TEB (6)	0,130	2,41	0,084	36,8
2,047	Dodecilmercap- tano normal - (9)	TEB (9)	0,134	3,66	0,079	42,0
20 2,029	Dodecil-mer- captano/poli- propilengli- col (425) (9)	TEB (3)	0,130	3,05	0,080	39,7
2,024	Dodecil-mer- captano/poli- propilengli- col (1025) (9)	TEB (3)	0,131	2,77	0,075	43,8
25 2,132	Dodecil-mer- captano/poli- propilengli- col (1200) (9)	TEB (3)	0,137	2,50	0,090	35,7
2,111	Dodecil-mer- captano/poli- propilenglicol (2000) (9)	TEB (3)	0,134	2,78	0,084	38,9
30						

2,123	Dodecil-mer- captano/poli- propilenglicol (2025) (9)	TEB (3)	0,131	2,22	0,085	36,6
-------	---	---------	-------	------	-------	------

5

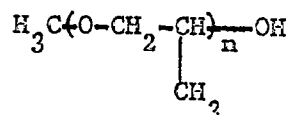
En este ejemplo las concentraciones y recuperaciones de los colectores premezclados según el invento demuestran ser comparables con las del dodecil-mercaptano puro.

EJEMPLO 15

10

Se siguió el procedimiento del ejemplo 14, comparándose el PAZ y el dodecil-mercaptano normal en calidad de colectores con diversas mezclas del dodecil-mercaptano y alquil-polipropilenglicoles de la fórmula general:

15



expedidos por Dow Chemical Company bajo la marca DOWFROTH.
Los resultados se exponen en la Tabla 9 que sigue.

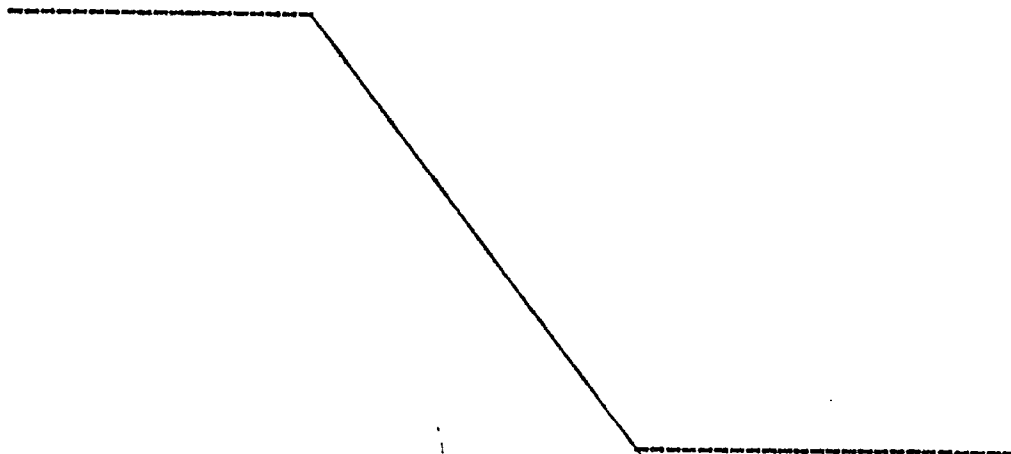


TABLA 9

	CARGA EN LA CELULA kg.	COLECTOR	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO (%) CONCENTRACION TRACCION	COLAS	RECUPERACION DE COBRE
5	1,980	PAX (10)	TEB (6)	0,128	2,44	0,086	33,9
	2,178	Dodecil-mercaptano (9)	TEB (9)	0,134	2,40	0,078	43,2
	2,183	Dodecil-mercaptano/DOW FROTH-200	-	0,133	2,67	0,082	39,5
10	2,084	Dodecil-mercaptano/DOW FROTH-250	-	0,129	2,02	0,082	38,0
	2,115	Dodecil-mercaptano/DOW FROTH-1012 (9)	-	0,129	2,26	0,076	42,7
15							

En este ejemplo los colectores premezclados según el invento resultaron comparables con el dodecil-mercaptano puro.

20 EJEMPLO 16.

Se repitió el procedimiento del ejemplo 15, utilizando TRITON X-100 como el poliglicol. Tal como se ha indicado en el ejemplo 9, TRITON X-100 es un octil-fenil-decaetilen-glicol-éter de tipo comercial, y la Tabla 10, que expone los resultados de este ejemplo, incluye una prueba comparativa con otro octil-fenil-decaetilenglicol-éter comercial. En estas pruebas - los colectores premezclados comprendieron dodecil-mercaptano y - poliglicol en una relación de 95:5 en volumen.

TABLA 10

CARGA EN LA CELULA Lg.	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO CONCEN TRACION	COLAS	RECUPERA CION DE COBRE (%)
2,156	PAX (10	TEB (6)	0,126	2,10	0,085	33,9
1,923	Dodecil-mer- captano nor- mal (9)	TEB (9)	0,129	2,34	0,071	46,3
2,086	Dodecil-mer- captano/TRI- TON X-100 (19)	TEB (6)	0,131	2,48	0,076	43,4
2,059	Dodecil-mer- captano/otro octil-fenil- decaetilengli- col-éter co- mercial (9)	-	0,127	2,20	0,079	39,3

En este ejemplo las recuperaciones y concentraciones obtenidas con los colectores premezclados del invento resultaron comparables con las del dodecil-mercaptano puro.

EJEMPLO 17

Se repitió el procedimiento del ejemplo 15 y el PAX y dodecil-mercaptano puro se comparó, en calidad de colectores, con mezclas de diversos alquil-mercaptanos normales con un polipropilenglicol provisto de un peso molecular de 425. Los resultados se exponen en la tabla que sigue, Tabla 11, siendo la relación en volumen del mercaptano frente al poliglicol de 4:1.

TABLA 11

CARGA DE LA CELULA	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO (%) CONCENTRACION	COLAS	RECUPERACION DE COBRE (%)	
5	2,029	PAX PURO (10)	TEB (6)	0,0730	0,79	0,057	23,8
	2,083	C ₁₂ -SH puro (9)	TEB (9)	0,0695	0,99	0,044	38,4
	1,940	C ₁₂ -SH/Poli--propilengli--col (9)	TEB (3)	0,0749	1,32	0,043	44,0
10	2,076	C ₁₁ -SH(9)puro	TEB (9)	0,0674	1,23	0,046	33,0
	2,042	C ₁₁ -SH/poli--propilengli--col (9)	-	0,0730	1,24	0,046	38,5
	2,040	C ₁₃ -SH puro (9)	TEB (9)	0,0744	1,19	0,046	36,9
15	1,970	C ₁₃ -SH/poli--propilengli--col (9)	-	0,0746	1,28	0,048	41,2
	2,059	C ₁₄ -SH puro (9)	TEB (9)	0,0739	1,21	0,045	39,2
	1,972	C ₁₄ -SH/poli--propilengli--col (9)	-	0,0739	1,23	0,046	39,2
20	1,944	C ₁₆ -SH puro (9)	TEB (9)	0,0719	1,32	0,043	41,6
	1,960	C ₁₆ -SH/poli--propilengli--col (9)	-	0,0734	1,31	0,043	42,8
25							

Este ejemplo sirve para demostrar que las recuperaciones y concentraciones obtenidas con otro alquil-mercaptanos mezclados con poliglicoles según el invento son similares a las -
30 obtenidas cuando se utiliza dodecil-mercaptano.

EJEMPLO 18

Se llevaron a cabo pruebas de flotación en espuma de laboratorio sobre varias muestras minerales de cobre procedentes de fuentes diversas. La pruebas se llevaron a cabo en una célula de flotación de laboratorio WEMCO con la pulpa a un pH de 8,3. Sobre cada muestra se llevaron a cabo dos flotaciones de laboratorio de 5 minutos cada una, una primera flotación en donde se utilizó amil-xantato potásico en calidad de colector y una flotación secundaria también durante 5 minutos. En las flotaciones secundarias se comparó el amil-xantato potásico con dodecil-mercaptano puro y una mezcla del dodecil-mercaptano y polipropilenglicol con un peso molecular medio de 400, siendo la mezcla del mercaptano y glicol de 4:1 en volumen. Todas las muestras se molturaron durante 10 minutos en un molino de rodillos de laboratorio antes de la flotación.

Los resultados del ejemplo 18 demuestran que la mezcla previa de colectores de mercaptano/poliglicol según el invento resulta efectiva para menas procedentes de fuentes diversas.

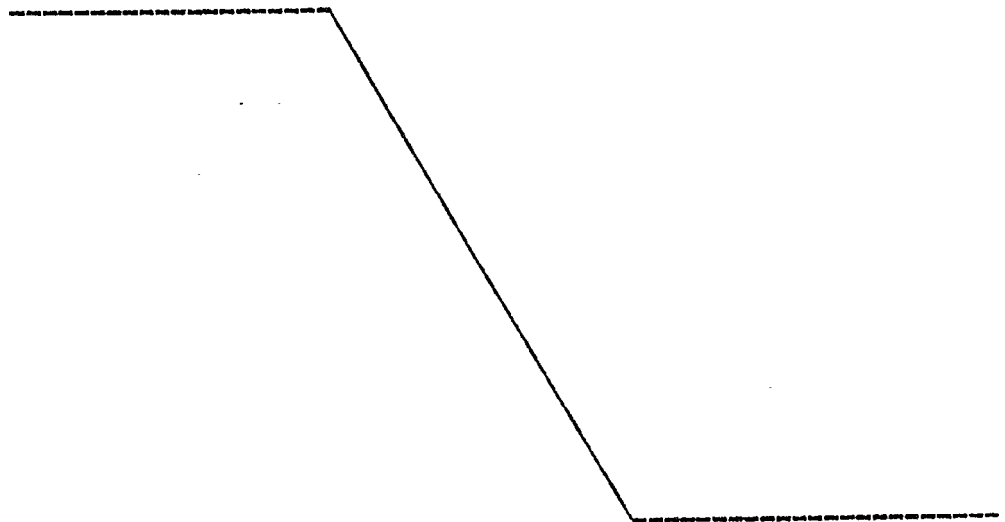


TABLA 12

ORIGEN DE LA MUESTRA	CARGA DE LA CELULA Kg.	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO % CONCENTRACION	COLAS	RECUPERACION (%)
O'Kiep Mining Co.	0,9861	PAX(20) primario	TEB (12)	2,237	1,932	0,257	86,2
		PAX(20) secundario	TEB (12)		2,77		<u>3,9</u> 90,1
O'Kiep	0,9884	PAX(20) primario	TEB (12)	2,228	17,89	0,242	86,0
		dodecil-mercaptano puro secundario (18)	TEB (18)		2,56		<u>4,7</u> 90,7
O'Kiep Mining Co.	0,9885	PAX(20) primario	TEB (12)	2,074	17,89	0,215	86,4
		dodecil-mercaptano/poli-propileno-glicol secundario (18)	-		2,46		<u>4,7</u> 91,1
Messina Mining Co.	0,9870	PAX(20) primario	TEB (12)	1,456	28,20	0,056	94,2
		PAX(20) secundario	TEB (12)		2,86		<u>2,2</u> 96,4

TABLA 12 (continuación)

ORIGEN DE LA MUESTRA	CARGA DE LA CELULA Kg.	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO % CONCENTRACION	COLAS	RECUPERACION (%)
Messina Mining Co.	1,000	PAX(20) primario dodecil-mercapta no/polipropilenglicol secundario (18)	TEB (12) --	1,493	27,86 1,51	0,055	94,7 <u>1,8</u> 96,5
Palabora Mining Co.	0,9859	PAX(20) primario PAX(20) secundario	TEB (12) --	0,460	13,00 5,22	0,079	70,7 <u>12,8</u> 83,5
Palabora Mining Co.	0,9870	PAX(20) primario dodecil-mercapta no puro secundario (18)	TEB (12) TEB (18)	0,446	12,94 3,38	0,060	72,9 <u>14,3</u> 87,2
Palabora Mining Co.	0,9900	PAX(20) primario dodecil-mercapta no/polipropilenglicol secundario (18)	TEB (12) --	0,422	10,22 3,16	0,062	74,4 <u>11,6</u> 86,0

EJEMPLO 19

Se llevaron a cabo otras pruebas de flotación en espuma de laboratorio utilizando la célula WEMCO a un pH de 8,3, durante un tiempo de flotación de 6 minutos y utilizando el producto de Palabora Mining Company de la muestra de alineación a barredor sólido, que previamente se había dosificado con el colector TBE y el estabilizador AEG a las dosis expuestas en el ejemplo 1. Se comparó amil-xantato potásico y dodecil-mercaptano normal con mezclas del dodecil-mercaptano respectivamente con éter polietilenglicólico de alcohol tetrahidrofurfúrico de la fórmula $\text{CH}_2(\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n\text{OH}$, éter monoetilico de etilenglicol y monolaurato de polietilenglicol. En cada caso el mercaptano y el glicol se mezcló en una relación en volumen de 4:1. Los resultados de la prueba se exponen en la tabla siguiente, Tabla 13.

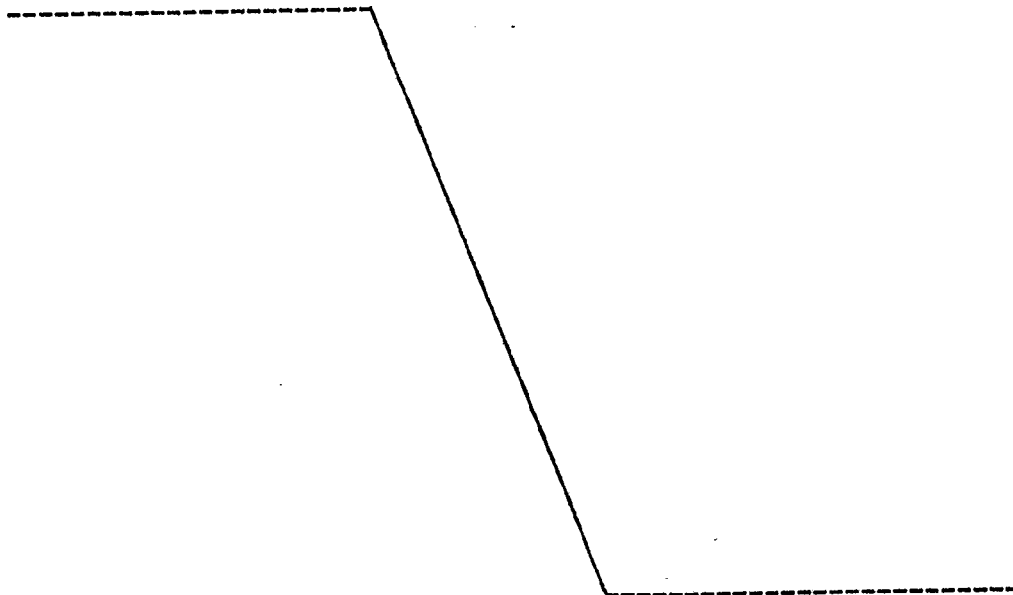


TABLA 13

	CARGA EN LA CELULA Kg.	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO (%) CONCEN TRACION	COLAS	RECUPERA CION (%)
5	1,977	PAX (10)	TEB (6)	0,850	1,22	0,061	30,1
	2,064	Dodecil-mercap tano puro (9)	TEB (9)	0,0891	1,80	0,055	39,5
	2,002	Dodecil-mercap tano/éster po lietilénico de	TEB (3)	0,0874	1,70	0,055	38,4
10		alcohol tetra- hidrofurfuríli co (9)					
	2,008	Dodecil-mercap tano/éster mo noétilico de - dietilenglicol (9)	TEB (3)	0,0855	1,52	0,056	35,9
15	2,114	Dodecil-mercap tano/monolaura to de polieti- lenglicol (9)	-	0,0837	1,42	0,052	29,3

20 El ejemplo 19 ilustra otros ejemplos de colec
tores premezclados de mercaptano/poliglicol que son efectivos se
gún el invento.

EJEMPLO 20

25 Se llevarón a cabo pruebas de laboratorio con
producto de Palabora de la muestra de alimentación a barredor en
una célula de laboratorio WEMCO durante un tiempo de flotación de
6 minutos a un pH de 8,3. En estas pruebas se comparó amil-xanta
to potásico en calidad de colector con dodecil-mercaptano normal
puro y una mezcla de dodecil-mercaptano y polipropilenglicol pro
30 visto de un peso molecular medio de 400. Los resultados se expo-

nen en la tabla siguiente, Tabla 14. Cuando fue necesario para contrarrestar la supresión de espuma, se utilizó el polipropilenglicol en calidad de espumante adicional, de modo que la efectividad del colector premezclado de mercaptano/poliglicol pudiera compararse con la efectividad de las mismas dosis de mercaptano y poliglicol adicionadas por separado.

TABLA 14

	CARGA EN LA CELULA Kg.	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO (%) CONCEN TRACION	RECUPERA CION (%)
	1,907	PAX (10)	-	0,0873	1,28	0,075 15,0
	1,818	PAX (10)	Polipropi len gli-- col (3)	0,0872	1,11	0,077 12,6
15	1,912	Dodecil-mercapta no puro (9)		0,0831	1,85	0,065 22,6
	1,891	Dodecil-mercapta no puro (9)	Polipropi len gli-- col (3)	0,0838	1,89	0,064 24,5
20	1,902	Dodecil-mercapta no/polipropilen- glicol a una re- lación en peso - de 3:1, premez-- clado (12)	-	0,0847	1,60	0,064 26,4

25 EJEMPLO 21

Se repitió el procedimiento del ejemplo 20 sobre otra prueba de la muestra de alimentación a barredor de Palabora mezclada, utilizando, en calidad de poliglicol, FLOTANOL C-7. - Los resultados se exponen en la Tabla 15 que sigue:

TABLA 15

	CARGA EN LA CELULA Kg.	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO (%) CONCENTRACION	COLAS	RECUPERACION (%)
5	2,133	PAX (10)	-	0,0799	1,57	0,060	25,9
	2,049	PAX (10)	FLOTANOL C-7 (3)	0,0787	1,47	0,058	27,4
10	2,106	Dodecil-mercap tano puro (9)	-	0,0774	1,78	0,048	39,1
	2,107	Dodecil-mercap tano puro (9)	FLOTANOL C-7 (3)	0,0758	1,93	0,045	41,6
15	2,088	Dodecil-mercap tano/FLOTANOL C-7 a una relación ponderal de 3:1 (12)	-	0,0770	1,65	0,045	42,7

EJEMPLO 22

Se repitió el procedimiento del ejemplo 20 y - 21 sobre otra prueba de la muestra de alimentación a barredor de Palabora molida, utilizando, en calidad de poliglicol, DOWFROTH 20 1012. Los resultados se exponen en la Tabla 16 que sigue.

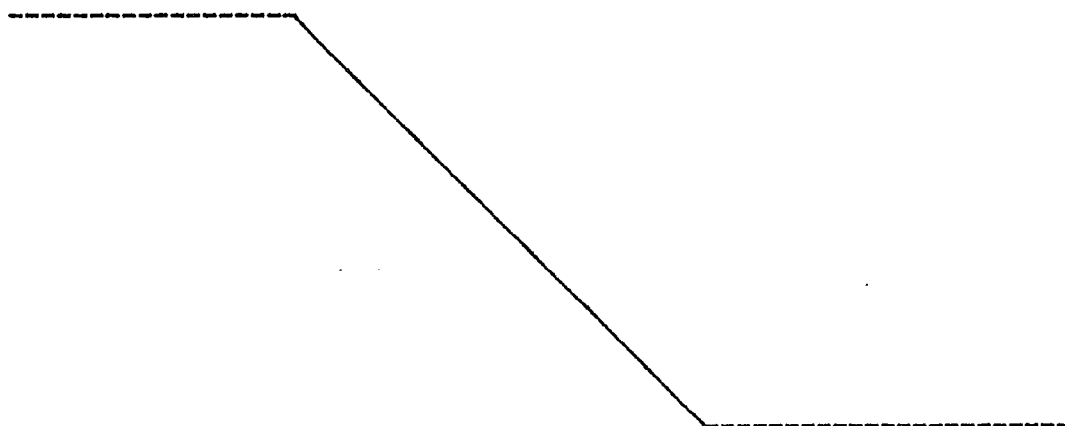


TABLA 16

	CARGA EN LA CELULA Kg.	COLECTOR (g/ton.)	ESPUMANTE ADICIONAL (g/ton.)	CABEZAS	ENSAYO CONCEN TRACION	COLAS	RECUPERA CION (%)
5	2,143	PAX (10)	-	0,0774	1,40	0,058	26,1
	2,173	PAX (10)	DOWFROTH 1012 (3)	0,0765	1,35	0,055	29,3
	2,077	Dodecil-mercapta no puro (9)	-	0,0781	1,80	0,049	38,3
10	2,081	Dodecil-mercapta no puro (9)	DOWFROTH 1012 (3)	0,0771	1,38	0,046	40,0
	2,101	Dodecil-mercapta no/DOWFROTH 1012 a una relación - ponderal de 3:1, premezcla (12)	-	0,0789	1,50	0,046	43,1

15 Los ejemplos 20 a 22 demuestran la importan-
cia de la mezcla previa de poliglicol y mercaptano para obtener
una mejor recuperación a través de la mejor dispersión del mercap-
tano en la pulpa, cuando se compara con la adición del poliglicol
por separado. Estos ejemplos demuestran que no solo la capacidad
20 de espumación del poliglicol que mejora la recuperación, ya que -
parece existir sinergismo por cuanto los colectores premezclados
de mercaptano/poliglicol obtienen una superior recuperación que
con el empleo del colector de mercaptano y poliglicoles por sepa-
rado en las mismas cantidades.

25 Además, en el ejemplo 20 la adición de espu-
mante adicional en donde se utilizo PAX como colector demuestra
también que no es meramente la capacidad de espumación del poli-
glicol que mejora la recuperación en general para cualquier co-
lector, puesto que en el caso de PAX como colector en el ejemplo
30 20 la adición del poliglicol conduce a la supresión de la espuma
con una caída de la recuperación del 15% al 12,6%.

El invento tiene también la ventaja de la mejorada dispersión del mercaptano en la pulpa acuosa con mejorada recuperación mineral y mayor grado mineral, o sea, mejorada selectividad. Además se reduce sustancialmente la supresión de espuma producida por el mercaptano.

Otras ventajas estriban en que, debido a que el poliglicol es una substancia menos costosa que el mercaptano, el proceso es menos caro, mientras que al propio tiempo resulta en una superior recuperación de cobre. Asimismo, debido a que se elimina o cuando menos reduce la normal supresión de espuma producida por el mercaptano se simplifican los procesos operativos en la planta.

A este respecto, en producciones a gran escala, se ha encontrado en el arte anterior que cuando se utiliza alquilmercaptano puro como colector y TEB como espumante, (además de la supresión de espuma causado por el mercaptano) la primera célula del circuito en donde se adiciona el mercaptano obtiene escasa flotación o ninguna, actuando por tanto la célula solo como una célula de acondicionamiento, utilizada para dispersar el mercaptano en la pulpa. Sin embargo, con la mezcla previa de una proporción menor del poliglicol en el mercaptano antes de la dosificación, la dispersión del mercaptano en la pulpa se produce de forma suficientemente rápida para que tenga lugar la recuperación de espuma en la célula, lo que conduce a una eficaz utilización de la planta.

Con respecto a la aplicación del invento en la planta se apreciará que es imposible predecir de antemano y con exactitud el poliglicol y la relación de mercaptano frente a poliglicol en el colector y la dosis que será mejor para un mineral particular. Así pues, constituye una práctica común en el arte el llevar a cabo pruebas en plantas piloto para determinar

el mejor poliglicol, la mejor relación en la premezcla y la mejor dosificación. Asimismo estos valores se modificarán en la práctica, de vez en cuando, para tener en cuenta las variaciones en el mineral que se trata.

5 Sin embargo, los ejemplos anteriores indican que los mercaptanos pueden ser colectores perfectamente buenos, con efectividad sorprendentemente y sinérgicamente mejorada premezclando éstos con una menor proporción en volumen de poliglicol. Los ejemplos demuestran también, en general, que existe
10 siempre una relación de premezcla mercaptano/poliglicol que conduce a una recuperación y/o selectividad mejorada cuando se compara con el mercaptano puro. A este respecto se apreciará que con la palabra "puro", tal como se utiliza con respecto a los mercaptanos en los ejemplos, no significa que los mercaptanos
15 sean analíticamente puros. Estos fueron, en efecto, mercaptanos de calidad comercial, tal como se ha definido anteriormente, siendo "puros" por el hecho de que no se premezclaron con ningún otro producto. Se prefieren los mercaptanos alquílicos que tienen de 12 a 16 átomos de carbono, ya que son líquidos y
20 tienen olores tolerables en comparación con los mercaptanos de cadena mas corta, y se contempla el empleo general de dodecil-mercaptano normal ya que éste se encuentra fácilmente en el comercio. Sin embargo, pueden utilizarse con igual facilidad otros alquil-mercaptanos o sus mezclas de olor aceptable que
25 se encuentran fácilmente a precios competitivos.

= . =

REIVINDICACIONES

30 Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones

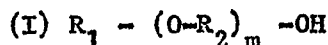
ciones.

1.- Un método para recuperar valores metálicos de minerales por flotación en espuma, esencialmente de menas que contienen uno o mas minerales del grupo constituido por óxidos y sulfuros y cuyos valores metálicos recuperados contienen uno o mas metales elegidos entre cobre, zinc, platino, níquel, plomo, antimonio, arsénico, cromo, plata y oro y cuyas menas exhiben resistencia a la recogida de espumas alcalinas flotantes, particularmente del grupo constituido por valerita y cubanita, caracterizado porque su realización incluye una etapa previa de trituración del mineral en estado húmedo y formar una pulpa mineral acuosa con el mineral triturado, tratar luego la citada pulpa con una composición que contiene un poliglicol soluble en agua y mas del 50%, preferentemente del 70 al 95 % y especialmente del 80 al 90% de mercaptano en volumen como colector, de preferencia soluble en el poliglicol, opcionalmente en presencia de otro colector, cuya dosis de la composición en el tratamiento de la pulpa está comprendida entre 0,01 y 0,5 kg del colector de mercaptano con respecto a cada tonelada de la mena elaborada y una vez efectuada la dispersión del mercaptano, se airea la pulpa para separar en la espuma las partículas de mineral en forma concentrada, siendo también posible efectuar la citada flotación de espuma mediante tratamiento de la pulpa con la composición que contiene en colector en varias etapas.

2.- Un método, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque en una forma preferida de realización la composición para el tratamiento de la pulpa presenta el mercaptano colector y el poliglicol soluble en agua y solubles entre sí, incorporándose luego a la pulpa en forma de una solución.

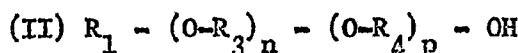
3.- Un método, de conformidad con las reivindicaciones precedentes, caracterizado por seleccionarse para la realización en calidad de colector un mercaptano alquiflico de la fórmula general $C_2H_{2n+1}SH$ en donde el valor de n está comprendido, preferentemente, entre 12 y 16 inclusive, y puede estar constituido por una mezcla de mercaptanos alquiflicos, llevandose a cabo en este caso la flotación a una temperatura en donde la citada mezcla en un liquido.

4.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la composición de tratamiento de la pulpa se elige un poliglicos acuosoluble que tiene la fórmula general (I):



en donde: R_1 es fenilo, fenilo alquil-substituido, alquilo, hidrógeno o un grupo heterocíclico saturado, R_2 es un grupo alquilidénico; teniendo un peso molecular entre 50 y 2000, de preferencia entre 200 y 1000.

5.- Un método de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque el citado poliglicol, que participa en la composición para el tratamiento de la pulpa responde de un modo mas selectivo a la formula general (II):



en donde

R_1 tiene el significado expuesto en la reivindicación 4
 R_3 es $-CH_2-CH_2-$;
 R_4 es $-CH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-$ y

n y p son ambos superiores a cero, de preferencia tienen ambos un valor comprendido entre 2 y 5 inclusive.

6.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el

colector de mercaptano participa en el tratamiento junto con otro colector elegido del grupo constituido por xantatos, mercaptobenzotiazoles, ditiocarbamatos, tiocarbamatos y ditiofosfatos.

5 7.- Un método, de conformidad con las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cuando la flotación en espuma se lleva a cabo a través de una pluralidad de etapas y participa en el tratamiento otro colector tal como se ha expuesto en la reivindicación precedente, se adiciona primero a la pulpa la composición del mercaptano y el poliglicol soluble en agua en una etapa corriente abajo de la etapa en donde se adiciona primero el otro colector a la pulpa.

10 8.- Un método para recuperar valores metálicos de minerales por flotación en espuma.

15 Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 38 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

20 Madrid, a 23 de noviembre de 1977

p.a.

JAIME ISERN

p.p.


Firmado: JOSE F. NIETO