



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y
METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA



OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE FLOTACIÓN DE
CASITERITA PARA MEJORAR LA RECUPERACIÓN DE
ESTAÑO EN LA PLANTA B2 DE LA UNIDAD MINERA SAN
RAFAEL

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ROMARIO ELIAS DEZA MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO METALURGISTA

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

Mi gratitud infinita a nuestro creador Dios.

A mis queridos padres Froilán Deza y Rebeca L. Mamani a quienes con su siempre contaste apoyo durante todo el transcurso de mi carrera contribuyeron en mi formación académica y personal.

A mis hermanos a quienes me enseñaron y apoyaron en todo momento de mi vida.

Romario Elías Deza Mamani



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por llenar mi vida de bendiciones.

Expreso mi agradecimiento a la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO por todas las enseñanzas brindadas.

Agradezco a los docentes de la ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA, que supieron inculcar los conocimientos necesarios para nuestra formación académica y personal.

A mis jurados que evaluaron este trabajo y ahora en adelante serán parte de varias iniciativas de evaluación de recursos mineros.

Al Director y Asesor de mi tesis Dr. Hector Clemente Herrera Cordova, por el apoyo y tiempo para el desarrollo de esta investigación.

Romario Elías Deza Mamani



ÍNDICE DE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INDICE DE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

INCICE DE ACRONIMOS

RESUMEN 12

ABSTRACT..... 13

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 15

1.2 PROBLEMA GENERAL..... 16

1.3 PROBLEMAS ESPECÍFICOS 16

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... 16

1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN..... 17

1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL..... 17

1.5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS..... 17

1.6 OBJETIVOS 17

1.6.1 OBJETIVO PRINCIPAL 17

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES..... 18

2.2 MARCO TEORICO 21

2.2.1 FLOTACIÓN..... 21

2.2.2 TIPOS DE FLOTACIÓN 23

2.2.2.1 Flotación por aceites..... 23

2.2.2.2 Flotación por películas. 23



2.2.2.3 Flotación por espuma.	24
2.2.2.3.1 Flotación directa.	24
2.2.2.3.2 Flotación reversa o inversa.	24
2.2.3 FASES E INTERFACES EN EL PROCESO DE FLOTACIÓN	24
2.2.3.1 SÓLIDOS	25
2.2.3.2 LÍQUIDO	25
2.2.3.3 GASEOSO.....	25
2.2.4 REACTIVOS DE FLOTACIÓN.....	26
2.2.4.1 COLECTORES	26
2.2.4.2 COLECTOR PL200	28
2.2.4.2.1 Aero Promoter – 845N	29
2.2.4.2.2 Florrea.....	29
2.2.4.2.3 Hidróxido de Sodio.....	30
2.2.4.3 ESPUMANTES	31
2.2.4.4 MODIFICADORES O REGULADORES	33
2.2.5 ÍNDICES METALÚRGICOS	33

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ZONA DE ESTUDIO	36
3.1.1 UBICACIÓN	36
3.2 MATERIALES DE USO.....	37
3.2.1 MUESTRA	37
3.2.1.1 Características de la muestra	37
3.2.2 RECURSOS NECESARIOS	37
3.3 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	38
3.3.1 MUESTREO.....	38
3.3.2 PREPARACIÓN MECÁNICA DE MUESTRA.....	39
3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL	42
3.4.1 SELECCIÓN DE VARIABLES PARA LA RECUPERACIÓN DE ESTAÑO	



3.4.2 ANALISIS ESTADISTICO DE LAS PRUEBAS DE FLOTACION	43
3.4.2.1 Diseño factorial.....	43
3.4.2.2 Evaluación de las pruebas.....	43
3.4.2.3 Evaluación y cálculo de los efectos de las variables experimentales para la recuperación de estaño	44
3.4.2.4 Análisis de Pareto	46
3.4.2.5 Grafica de efectos principales para la recuperación	47
3.4.2.6 Grafica de superficie de la recuperación	48
3.4.2.7 Optimización	48
3.4.2.8 Respuestas de optimización.....	48

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PRUEBAS DE FLOTACIÓN	52
4.1.1 PRUEBA DE FLOTACIÓN ESTANDAR	52
4.1.2 PRUEBAS DE FLOTACION PARA EL DISEÑO FACTORIAL.....	56
4.1.3 PRUEBA DE FLOTACIÓN CON RESPUESTA DEL DISEÑO FACTORIAL 64	
4.1.3.1 Prueba de flotación con nuevos parámetros obtenidos.....	64
4.1.4 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE FLOTACIÓN	64
V. CONCLUSIONES.....	68
VI. RECOMENDACIONES	69
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
ANEXOS.....	75

ÁREA: Metalúrgica extractiva

TEMA: Optimización del proceso de flotación

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 20 de setiembre de 2022



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la adhesión selectiva	22
Figura 2. Esquema de la celda de flotación en proceso	22
Figura 3. Esquema del proceso de flotación	26
Figura 4. Xantato Isopropilico de Sodio	27
Figura 5. Adhesión del colector a la superficie del mineral	27
Figura 6. Tipos de Colectores	28
Figura 7. Balance metalúrgico	35
Figura 8. Ubicación de la mina San Rafael	36
Figura 9. Punto de toma de muestras para las pruebas de flotación	39
Figura 10. Muestra de 860 gramos para prueba de flotación	42
Figura 11. Grafico del Diagrama de Pareto	47
Figura 12. Gráfico de efectos principales para la recuperación.....	47
Figura 13. Gráfico de superficie de recuperación.....	48
Figura 14. Gráfica de Optimización	50
Figura 15. Diagrama de bloques del proceso experimental.....	51
Figura 16. Flow sheet para pruebas de Flotación	52
Figura 17. Resultados de prueba estándar	55
Figura 18. Concentración de reactivos	56
Figura 19. Concentración de PL 200 Estándar	57
Figura 20. Concentración de PL 200 Modificado	57
Figura 21. Reactivos de preparación	57
Figura 22. Acondicionamiento	62
Figura 23. Flotación etapa Rougher.....	62
Figura 24. Flotación etapa Scavenger.....	63



Figura 25. Flotación Etapa Cleaner	63
Figura 26. Gráfico de resultados en las pruebas de flotación 1 y 2	65
Figura 27. Gráfico de resultados de pruebas de flotación 3 y 4	66
Figura 28. Gráfica de resultados de prueba optimizada	67



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Propiedades físicas de Aero Promoter - 845N	29
Tabla 2.	Propiedades físicas de Florrea	30
Tabla 3.	Propiedades físicas del Hidróxido de Sodio	31
Tabla 4.	Clasificación de espumantes	32
Tabla 5.	Análisis químico del mineral	37
Tabla 6.	Variables controladas	42
Tabla 7.	Variables de Diseño Factorial	43
Tabla 8.	Análisis de varianza	45
Tabla 9.	Coefficientes codificados	45
Tabla 10.	Resumen del modelo	46
Tabla 11.	Parámetros de optimización “objetivos”	49
Tabla 12.	Predicción de respuesta múltiple	49
Tabla 13.	Dosificación de reactivos para prueba estándar	54
Tabla 14.	Promedio de resultados de la prueba estándar	55
Tabla 15.	Distribución de pruebas de flotación	58
Tabla 16.	Dosificación de PL200 al 15% con máximo consumo de PL200 para pruebas	59
Tabla 17.	Dosificación de PL200 al 15% con mínimo consumo de PL200 para pruebas	59
Tabla 18.	Dosificación de PL200 al 18% con máximo consumo de PL200 para pruebas	60
Tabla 19.	Dosificación de PL200 al 18% con mínimo consumo de PL200 para pruebas	60
Tabla 20.	Tiempos de las pruebas de Flotación	61



Tabla 21. Flujo de aire para cada etapa.....	61
Tabla 22. Dosificación de prueba optimizada.....	64
Tabla 23. Promedio de resultados de las pruebas 1 y 2	65
Tabla 24. Promedio de resultados de las pruebas 3 y 4	66
Tabla 25. Promedio de resultados de la prueba optimizada.....	67



ÍNDICE DE ACRONIMOS

AP-845	: Aero promoter 845N
cc	: Centímetro cúbico
g/mol	: Gramos por mol
g/t	: Gramos por tonelada
Hz	: Hertz
kg	: Kilogramo
L	: Litros
L/min	: Litros por minuto
MIBC	: Metil isobutil carbinol
min	: Minutos
mL	: Mililitros
PF	: Prueba de flotación
pH	: Potencial de hidrogeniones
rpm	: Revoluciones por minuto
S	: Azufre
Sn	: Estaño
s	: Segundos
TMHD	: Toneladas Métricas Húmedas Diarias
°C	: Grados Celsius
%	: Porcentaje
-	: Mínimo
+	: Máximo



RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Optimización del proceso de flotación de casiterita para mejorar la recuperación de estaño en la planta B2 de la Unidad Minera San Rafael”, se ha realizado con el fin de optimizar el proceso de flotación de la casiterita, mediante pruebas en laboratorio. Actualmente la planta B2, tiene una capacidad de tratamiento de 2500 TMHD, con una ley de cabeza de 0.82%. El porcentaje de recuperación del circuito de flotación de casiterita es de 52.16%, y el resto se pierde en los relaves con una ley de 0.19%, por lo cual tiene una deficiente recuperación de estaño, en tal sentido esto es una pérdida para la planta B2. Los minerales para las pruebas de optimización tienen una granulometría de 80% -325m y para el diseño de las pruebas se ha considerado el diseño factorial 2^k , considerando como variables la concentración del colector PL200 en un rango de 15% a 18% en peso del colector y la dosificación de 200 a 260 g/t de mineral de casiterita. Los resultados de las pruebas experimentales demuestran que a una concentración de 16.5% y a una dosificación de 234 g/t de PL200, la recuperación de estaño está por encima de 62.26 %, donde se obtiene como resultado el incremento de 10.10% respecto a la recuperación original, lo que demuestra que las variables fijadas influyen directamente en una buena recuperación de estaño en la flotación de casiterita.

Palabras claves: Casiterita, estaño, flotación, optimización, reactivos.



ABSTRACT

The present research work "Optimization of the cassiterite flotation process to improve tin recovery in the B2 plant of the San Rafael Mining Unit", has been carried out in order to optimize the cassiterite flotation process, through tests in laboratory. Plant B2 currently has a treatment capacity of 2,500 TMHD, with a head grade of 0.82%. The recovery percentage of the cassiterite flotation circuit is 52.16%, and the rest is lost in the tailings with a grade of 0.19%, for which it has a poor recovery of tin, in this sense this is a loss for the plant. B2. The minerals for the optimization tests have a granulometry of 80% -325m and for the design of the tests the 2^k factorial design has been considered, considering as variables the concentration of the PL200 collector in a range of 15% to 18% by weight of the mineral. collector and the dosage of 200 to 260 g/t of cassiterite ore. The results of the experimental tests show that at a concentration of 16.5% and a dosage of 234 g/t of PL200, the recovery of tin is above 62.26%, where the result is an increase of 10.10% with respect to the recovery original, which shows that the fixed variables directly influence a good recovery of tin in the cassiterite flotation.

Keywords: Cassiterite, tin, flotation, optimization, reagents.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Dentro de nuestra historia, la minería ha tenido gran importancia en la economía siendo uno de principales motores, y uno de los pilares más poderosos de la riqueza del Perú.

La actividad minera consiste en la extracción selectiva de los minerales y otros materiales de la corteza terrestre, que en muchos casos implica la extracción física de grandes cantidades de material para recuperar solo pequeños volúmenes del producto deseado.

La flotación es, con mucho, la técnica de procesamiento de minerales más importante y versátil, sus usos y aplicaciones se expanden continuamente para procesar volúmenes más grandes y para cubrir nuevas áreas. En la práctica industrial moderna, la flotación se caracteriza por su inestabilidad. La principal inestabilidad en los parámetros de la extracción de metales en plantas funcionales son las condiciones fisicoquímicas variables y no optimizadas de la pulpa de flotación, que se generan por la variación de la estructura del mineral, la concentración de agua y reactivos químicos (colectores, espumante, activador, depresores o modificadores de pH) en la fase líquida de la pulpa durante el proceso de flotación. (Choquegonza, 2021).

La presente investigación se centra en la recuperación de estaño mediante el proceso de flotación de casiterita en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael. El principal objetivo de esta tesis es optimizar el porcentaje de recuperación de estaño en el proceso de flotación de casiterita mediante el ajuste de la concentración y dosificación de PL 200. Se realizó la comparación de los resultados de las pruebas de flotación.



Al optimizar el proceso de flotación de casiterita se logra una recuperación de estaño lograda mediante el uso de diseños experimentales, logrando las condiciones óptimas de una manera rápida, eficiente y confiable para la implementación de condiciones óptimas en el proceso de flotación de casiterita y así obtener una mayor recuperación de estaño y una mejora continua de la sustentabilidad que se necesita en la Unidad Minera San Rafael.

El impacto que se generará será de gran beneficio en diferentes niveles: científico y/o tecnológicos ya que se podrá comprar y actualizar equipos para tener un mayor control operacional y mejorar la calidad y seguridad de los procesos llevados a cabo; ambiental, se reducirá la emisión de agentes contaminantes hacia el medio ambiente; sociales, se asignará más recursos hacia las poblaciones aledañas y se presentará la nueva tecnología utilizada y culturales, fomentando a la investigación dentro de la empresa como también fuera de esta.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad se logran bajas recuperaciones de estaño en el proceso de flotación de casiterita la cual es 52.16%, y el resto se va en los relaves con una ley de 0.19%, en tal sentido esto es una pérdida para la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael por diversos factores como operacional, mineralogía, tecnología de equipos, reactivos utilizados, etc.

El cambio más factible y manejable que se podría realizar es la optimización del proceso de flotación de casiterita para mejorar la recuperación de estaño llevando a cabo una investigación profunda y veraz. Con el propósito de mejorar el rendimiento y alcanzar los objetivos propuestos, se decidió analizar la influencia de la concentración de PL200 y dosificación posteriormente comparar los resultados.



1.2 PROBLEMA GENERAL

¿Cómo optimizar el proceso de flotación casiterita en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael?

1.3 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a) ¿Cuál será la concentración de PL 200 para alcanzar una mayor recuperación de estaño en la flotación de casiterita?
- b) ¿Cuál será la dosificación óptima de PL 200 para alcanzar una mayor recuperación de estaño en la flotación de casiterita?

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Al optimizar el proceso de flotación de casiterita mediante pruebas de flotación el uso de diseños experimentales nos permite obtener condiciones óptimas de una manera rápida, eficiente y confiable para lograr experimentalmente óptimas condiciones en el proceso de flotación de casiterita y a si tener una mayor recuperación de estaño y a si seguir mejorando la sustentabilidad en la Unidad Minera San Rafael.

Lo que se espera alcanzar en las pruebas de laboratorio con la concentración y dosificación de PL200 es obtener un resultado positivo en la recuperación de Estaño y también en el grado de concentrado.



1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL

La Optimización del proceso de Flotación de Casiterita para mejorar la recuperación de Estaño en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael, es de gran utilidad y beneficiosa para la empresa.

1.5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- a) La concentración de PL200 influye directamente para alcanzar una mayor recuperación de estaño en la flotación de casiterita, por lo que será de gran beneficio para la empresa.
- b) La dosificación óptima de PL200 es de gran utilidad para alcanzar una mayor recuperación de estaño en la flotación de casiterita, reflejándose en un beneficio tecnológico para la empresa.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Optimizar el proceso de flotación de casiterita para mejorar la recuperación de estaño en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar la concentración de PL200 óptimo para mejorar la recuperación de estaño en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael.
- b) Determinar la dosificación óptima de PL200 para mejorar la recuperación de estaño en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

Azañero (1999) en su investigación titulada, *modelos matematicos para simular flotacion industrial apartir de pruebas de laboratorio*, menciona que desde el comienzo del uso de la flotación ha existido interés en desarrollar métodos eficientes y rápidos para evaluación metalúrgica de un mineral, así por los años 60 se introducen los conceptos de eficiencia de separación en base a índices cinéticos, posteriormente mediante flotación Rougher y múltiples etapas de limpieza y ploteando los resultados la calidad final del concentrado se pudo determinar por aproximación.

Hurtado (2020) manifiesta que en el proceso de flotación se produce separación de especies debido a la diferencia en las propiedades fisicoquímicas de la superficie de cada especie. La flotación surge como una alternativa a la separación en medios densos, ya que la dificultad para la obtención de líquidos con algunas densidades específicas ha hecho necesario la utilización de modificadores de superficie, para mejorar la selectividad del proceso. Estos modificadores permiten la conversión selectiva de especies minerales separadas en especies hidrofóbicas, de modo que cuando esté presente en un entorno constituido por agua y aire (burbujas), la especie hidrófoba rechaza el agua y se adhiera a las burbujas de aire que suben hacia la superficie del líquido.

Castro (2003) en su investigación titulada, *flotacion-fundamentos y aplicación*, declara que los minerales con propiedades hidrofóbicas son intrínsecamente mucho más fáciles de manejar, pero la mayoría de ellos se vuelven hidrofóbicos al agregar un reactivo que reduce la tensión superficial de la interfaz sólido-agua y permite la adsorción



espontánea de burbujas de aire y, por lo tanto, el sistema de burbujas de partículas sube a la superficie. , formando una espuma mineral que se mantiene estable, permitiendo que se desborde y abandone el sistema, formando una corriente enriquecida. Los principios básicos basados en el proceso de flotación de espuma son:

- a) Hidrofobicidad del mineral que permite la adherencia de partículas sólidas finas en las burbujas de aire.
- b) La presentación de espuma en la superficie del agua en la pulpa, manteniendo en la superficie las partículas.

El cumplimiento de estas pautas depende del uso de reactivos químicos; estos incluyen colectores, activadores, agentes espumantes, depresores y modificadores que impermeabilizan la superficie del mineral, evitan que otros minerales sean impermeables al agua y formen una espuma estable.

Azareño (2015) menciona que los espumantes son muy importantes en el juego de los reactivos de flotación. La química de los agentes de granulación es diversa y, a menudo, incluye alcoholes de diferentes estructuras y pesos moleculares, aldehídos/ésteres y glicoles, y estos se usan solos o en mezclas. Estos alteran la tensión superficial de la burbuja, lo que influye en la formación del tamaño de la burbuja, la hidrodinámica de la superficie de la burbuja y la capacidad de transportar el mineral a través de la superficie de la celda, lo que afecta la flotación y la optimización del sulfuro de cobre. A menudo, la combinación del colector de espuma debe considerarse y evaluarse para optimizar el rendimiento del circuito de flotación.

Vizcarra (2018) menciona que nuestro país está en un momento muy importante y tiene un gran potencial de explotación. El proyecto Bofedal II se encarga de procesar Relaves antiguos con alto grado de estaño (Sn) de la mina San Rafael por lo tanto la



recuperación de este mineral se ve como una operación rentable, que contribuye fácilmente al desarrollo de las comunidades aledañas, y de país. Para hacer posible este proyecto, se ha desarrollado una planta piloto de valorización de estaño (Sn) a partir de los residuos generados por el tratamiento y valorización de la casiterita (SnO_2), que se procesa en la mina denominada “Bofedal II”, motivo del nombre del proyecto, se desarrolló en la unidad minera de San Rafael.

Salcedo (2015) en su investigación concluye que la empresa Minsur S.A. específicamente en la unidad operativa San Rafael que actualmente viene extrayendo concentrados de estaño, el material de entrada ha disminuido significativamente, por lo que la gerencia se vio obligada a buscar nuevas fuentes, después de muchas opciones se vio obligada recuperar el estaño de los relaves que se han depositado por varias décadas, con un promedio de 1.01% a 1.78% de estaño para ser tratado como ley de cabeza.; los volúmenes de relaves que se pueden procesar es de un volumen de 7.7 millones toneladas métricas.

Salcedo (2015) a si mismo concluye que la planta piloto en la que se reprocesa el material de relave para recuperar estaño; a un ritmo de 12 t operando al 90% de disponibilidad, se obtienen dos tipos de concentrados, es decir por concentrado gravimétrico y concentrado de flotación, al inicio de estas operaciones y obtiene el concentrado, el cual se informa que el concentrado con más del 6% de azufre que es un valor alto, vender ese concentrado a la fundición y refinería Funsur, es imposible porque no se puede tratar en dicha fundición.

Apaza (2018) ejecuto pruebas experimentales de flotación, determinando el tipo de colector para utilizar y las condiciones de operación de la planta, para lograr una recuperación alrededor del 70% con 22% Sn, en un pH constante de 2.5, usando como



colector el Aerosol 22 ó AP 845, como agente espumante MIBC (metil isobutil carbinol), dispersante de silicato de sodio, modificador de pH ácido sulfúrico. La producción de concentrado de estaño siempre tendrá una calidad mejorada con la eliminación adecuada de contaminantes (impurezas); y será necesaria una buena limpieza en la etapa de pre flotación de la casiterita.

Cjanahuiri (2017) en su investigación realizó pruebas en el proceso de flotación de mineral de estaño en la planta concentradora San Rafael – MINSUR S.A, donde obtuvo una recuperación de 49.57% sin cambio de reactivo, con una malla de 75% - 200, manteniendo los reactivos en sus niveles más altos de dosificación de Z-11 a 39.9 g/t, AP-845 a 96 g/t y el MIBC puro a 24.2 g/t. La flotación de estaño mejora su recuperación en más del 60%, si se introduce el cambio de reactivos por Silicato de Sodio y Fluosilicato de Sodio, con dosis de 93 y 96 g/t respectivamente. Y el Colector AP-845 con una dosificación de 96 g/t. La variable del colector AP-845, con y sin cambio de reactivos es muy significativa. Las relaciones de las variables 2 y 3, correspondientes al Z-11 y el AP-845, son importantes en el proceso de recuperación de estaño junto con las tres variables seleccionadas siendo estas en menor medida, para la flotación sin cambio de reactivos. En las interacciones de las variables realizando un cambio de reactivos son significantes el AP-845 y el fluorsilicato, así como la relación de las tres variables seleccionas incluido al silicato.

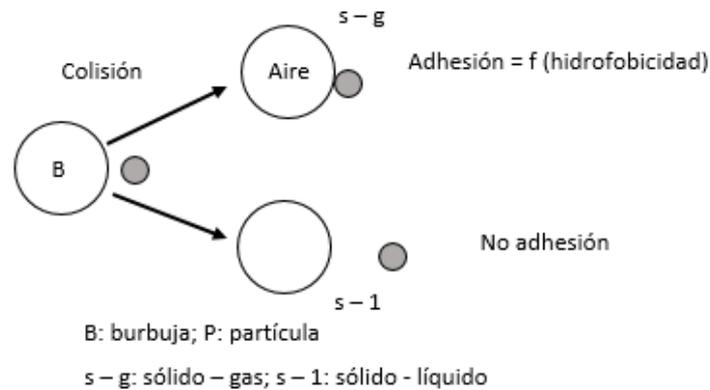
2.2 MARCO TEORICO

2.2.1 FLOTACIÓN

La flotación de minerales es un proceso fisicoquímico que logra modificar la tensión superficial con fin de lograr que las burbujas de aire se adhieran y así enriquecerse en la espuma, cuyo objetivo es la separación de menas útiles de ganga.

Figura 1

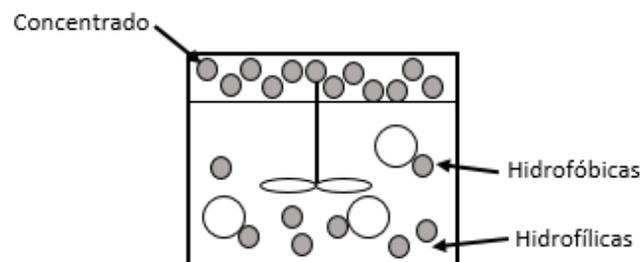
Esquema de la adhesión selectiva



Las partículas o burbujas de aire transportan minerales seleccionados desde el fondo del sumidero hasta la superficie de la suspensión formando una espuma estable de la que se recuperan las partículas predeterminadas.

Figura 2

Esquema de la celda de flotación en proceso



Se usan reactivos químicos con el fin de cumplir principios básicos. Muchos de estos agentes de flotación son conocidos también como colectores, activadores, depresores y modificadores. Sus acciones principales son:

Hacen de la superficie del mineral repelente al agua (flotado).

Previene que otros minerales se hagan repelentes al agua.



Forman una espuma estable.

Solo las partículas de minerales hidrofóbicas se adhieren a las burbujas así logrando flotar hacia la superficie, en tanto que las hidrofílicas no se adhieren (ganga) y se sumergen hacia abajo.

Los tipos de flotación pueden ser:

- Flotación por aceites.
- Flotación por películas.
- Flotación por espumas.

2.2.2 TIPOS DE FLOTACIÓN

2.2.2.1 Flotación por aceites.

Los minerales se muelen con un 10% a 20% en peso con una cantidad variable de aceite y luego se agitan con agua, actuando de tal forma que los sulfuros se combinan en masa con el aceite y se separan del circuito húmedo y del agua. (Sutulov, 1963).

2.2.2.2 Flotación por películas.

Se define como la separación de los minerales por medio de agua pura, así observando las propiedades notoriamente hidrofóbicas de los sulfuros. Este método de beneficio se empleó con éxito solo en la industria del grafito. (Sutulov, 1963).



2.2.2.3 Flotación por espuma.

Es el proceso, los minerales que se separan están en suspensión en agua (pulpa), que selectivamente hace que el grupo de minerales puedan ser atacarlos con burbujas de aire valiosos y así floten hacia la superficie.

En la actualidad en nuestro país es una gran manera aplicada en la mineralurgia o procesamiento de minerales. La flotación de espumas se clasifica en:

2.2.2.3.1 Flotación directa.

El mineral valioso concentrado se encuentra en la espumas y en la pulpa del mineral de ganga, se pierde como relave.

2.2.2.3.2 Flotación reversa o inversa.

El mineral considerado como valor de relave se capta en la ganga y en la pulpa mediante las espumas es posteriormente en diferentes procesos metalúrgicos.

2.2.3 FASES E INTERFACES EN EL PROCESO DE FLOTACIÓN

El proceso de flotación forma un contacto entre tres fases, donde la líquida (agua) y la gaseosa (aire) son casi siempre constantes mientras que la sólida (mineral) es la fase que varía de un caso a otro. Además de estos componentes básicos del proceso de flotación, cabe señalar que se añaden reactivos para inducir ciertos cambios que favorecen el crecimiento del proceso. (Choquegonza, 2021).



2.2.3.1 SÓLIDOS

Se elabora a partir de mineral finamente molido, los sólidos suelen tener una estructura cristalina, al menos en lo que a minerales se refiere. Esta estructura es el resultado de la composición química de las moléculas, iones y átomos constituyentes, cada uno de los cuales constituye un cuerpo complejo. Las propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas que determinan la flotabilidad natural de los minerales están directamente relacionadas con su polaridad. (Choquegonza, 2021).

2.2.3.2 LÍQUIDO

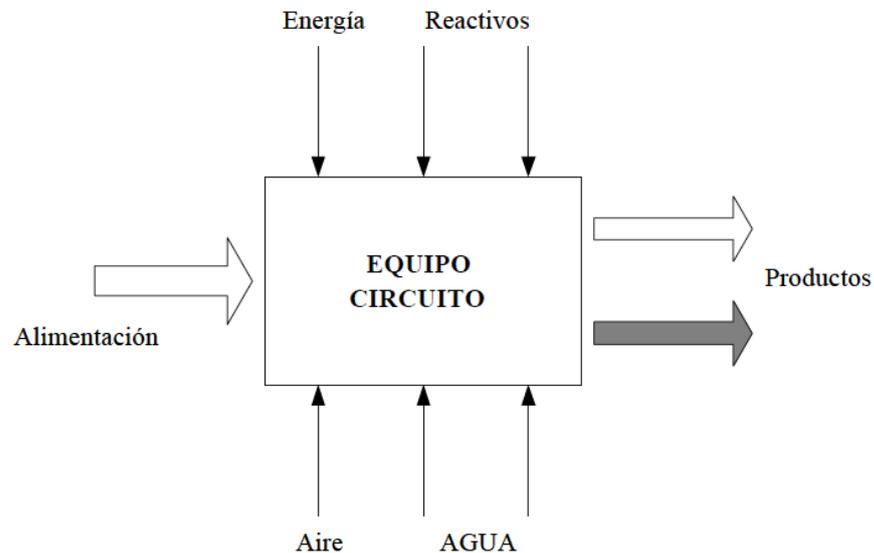
El agua es el elemento en el cual se efectúa la flotación, siendo esta la causa de hidratación superficial de algunos minerales de las soluciones acuosas, debido a su abundancia y bajo precio.

2.2.3.3 GASEOSO

Salvo algunos casos experimentales, la flotación industrial se realiza íntegramente en aire. La función del aire en la flotación tiene diferentes aspectos, de los cuales dos aspectos principales: El aire afecta químicamente el proceso de flotación, que se introduce y dispersa como pequeñas burbujas y es un medio de transporte de partículas minerales a la superficie adherida.

Figura 3

Esquema del proceso de flotación



2.2.4 REACTIVOS DE FLOTACIÓN

La mayoría de los minerales son naturalmente hidrofílicos. Para lograr la separación por flotación, la superficie de algunas debe ser selectivamente transformada en hidrofóbica. Esto se logra regulando químicamente la solución y agregando reactivos que se absorban selectivamente en dicha superficie agregándole características hidrofóbicas. Estos reactivos se le llaman colectores. (Cjanahuir, 2017).

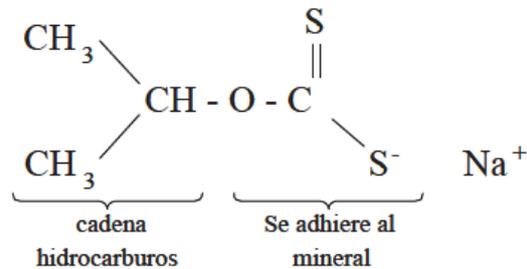
Existen distintos tipos de reactivos químicos utilizados en flotación y que tienen funciones específicas.

2.2.4.1 COLECTORES

Compuestos orgánicos cuya función es tomar hidrofóbicas las superficies de los minerales cuyo anión o catión tiene una estructura integrada por una parte polar y otra apolar.

Figura 4

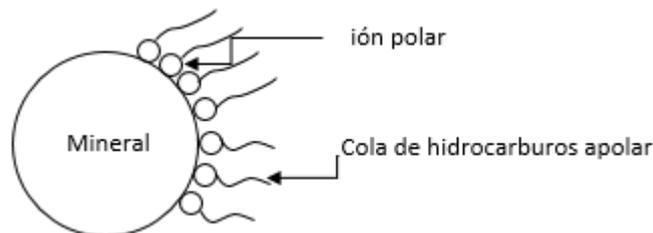
Xantato Isopropilico de Sodio



La parte polar del ion se absorbe en la superficie del mineral. Por otro lado, la parte apolar, que consiste en una cadena de hidrocarburos, está orientada hacia la fase acuosa, lo que le da al mineral su carácter hidrofóbico.

Figura 5

Adhesión del colector a la superficie del mineral

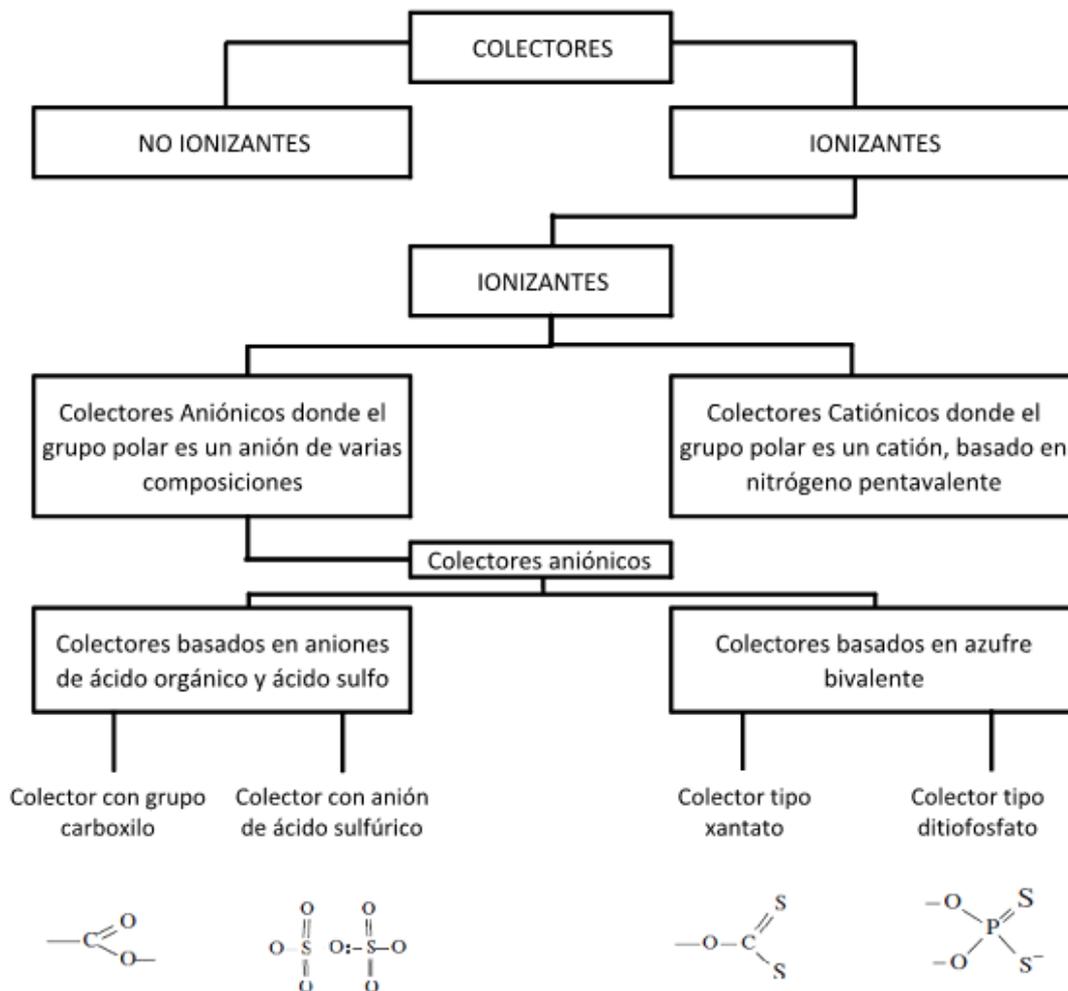


La longitud de la cadena hidrocarbonada está relacionada con una mayor o menor repelencia al agua. La parte que se une al mineral le da fuerza y selectividad. Esto explica la diferencia en el comportamiento de diferentes colectores.

Por lo tanto, la recolección estará estrictamente regulada por la naturaleza de la superficie del mineral y la estructura química del colector. El enlace químico entre el colector y el mineral será más fuerte que el enlace químico entre el mineral y el agua. (Choquegonza, 2021).

Figura 6

Tipos de Colectores



2.2.4.2 COLECTOR PL200

En este trabajo de investigación tenemos al PL200 que está constituido de Hidróxido de Sodio para su rápida disolución en agua, Aero Promoter – 845N y Florrea que son reactivos colectores con muy buenas propiedades para la selectividad de Estaño.

La preparación del PL200 consiste en lo siguiente:

- Aero Promoter (AP-845N): 5%
- Florrea: 5 %



- Hidróxido de Sodio: 5%

La preparación del PL200 modificado es la siguiente.

- Aero Promoter (AP-845N): 6%
- Florrea: 6 %
- Hidróxido de Sodio: 6%

2.2.4.2.1 Aero Promoter – 845N

Colector soluble en agua, deben ser alimentados directamente al circuito de flotación, son excelentes colectores de óxido de estaño. Este colector debe usarse donde se requiera la máxima recuperación de metal. (Valdivia, 2014).

Tabla 1

Propiedades físicas de Aero Promoter - 845N

PROPIEDADES	VALOR
Aspecto	Líquido de la viscosidad baja
Punto de inflamación	No, flashea, hierve
Índice de evaporación	Similar al agua
Color	Ámbar
Olor	Como el jabón
Gravedad específica	1.13 a 20 °C
pH	7 – 9

Fuente: Hojas de seguridad de reactivo

2.2.4.2.2 Florrea

También llamado silico fluoruro de sodio, es un compuesto de fórmula química Na_2SiF_6 , es una sal orgánica del ácido hexafluorosilícico, otros nombres para este compuesto son: hexafluorosilicato de sodio y fluorosilicato de sodio.

Físicamente, el silico fluoruro de sodio es un polvo cristalino blanco, soluble en agua, pero insoluble en alcohol, con un olor característico. Se obtiene como subproducto de la producción de ácido fosfórico a partir de cloruro de sodio y cloruro de silicio, por cristalización o precipitación. (Cosmos Online, 2018).

Parcialmente soluble en agua fría, agua caliente. Insoluble en etanol. Soluble en 150 partes de agua fría, 40 partes de agua hirviendo.

Solubilidad en agua: 0,649 g / 100 g a 20 grados C.; 0.769 / 100 g a 25 grados C; 1,27 / 100 g a 50 grados C; 2,45 / 100 g a 100 ° C. C.

Tabla 2

Propiedades físicas de Florrea

PROPIEDADES	VALOR
Formula química	Na ₂ SiF ₆
Peso Molecular	188.06 g/mol
Estado Físico	Solido (Polvo cristalino)
Color	Blanco
Olor	Inodoro
Gravedad especifica	2.7(Agua=1)

Fuente: Hojas de seguridad de reactivo

2.2.4.2.3 *Hidróxido de Sodio*

El hidróxido de sodio, NaOH a temperatura ambiente es un sólido cristalino, inodoro y de color blanco que absorbe rápidamente el dióxido de carbono y la humedad del aire (delirio) provocando quemaduras en la piel, de ahí el nombre de soda cáustica. De uso común en la industria. Cuando se disuelve en agua o neutralizado con ácidos, libera una gran cantidad de calor, que puede ser suficiente para provocar la ignición de materiales combustibles al contacto con el hidróxido utilizado como una solución al 50%

en peso o como un sólido comercializado como gránulos, escamas o copos, es una base muy reactiva que ataca metales (zinc, aluminio, cobre, plomo) y aleaciones (cobre, latón). (Enriquez, 2013).

Puede formar compuestos explosivos como el dicloroacetileno, por reacción con cloroetilenos. El "hidróxido de sodio anhidro" reacciona lentamente con muchas sustancias, pero la velocidad de reacción aumenta drásticamente con el aumento de la temperatura. (Enriquez, 2013).

Tabla 3

Propiedades físicas del Hidróxido de Sodio

PROPIEDADES	VALOR
Formula química	NaOH
Peso Molecular	40.0 g/mol
Estado Físico	Sólido blanco, deliquescente
Punto de fusión o congelación	319 °C
Punto de ebullición	1390 °C
Presión de Vapor	0; puro o anhídrido
pH	14; Solución 5%

Fuente: Hojas de seguridad de reactivo

2.2.4.3 *ESPUMANTES*

Son reactivos orgánicos heteropolares, similares a los colectores de iones en su estructura, su diferencia radica en la característica del grupo polar que en el colector actúa para reaccionar con la superficie de los minerales en el agente espumante, es el grupo con gran afinidad por agua. Permite la formación de una espuma estable y burbujas de tamaño adecuado para transportar los minerales al concentrado. (Cjanahuirí, 2017).

El tamaño de las burbujas y su estabilidad dependerán del tipo de agente espumante utilizado, ya que a medida que aumenta el agente espumante, el diámetro de

la espuma disminuirá para brindar la mayor área de contacto con la misma cantidad de aire. Aumenta debido al aumento del espesor de la película.

Esto sucede hasta cierto punto, después del cual los efectos se estabilizan, y si la dosis espumante continúa aumentando, los efectos negativos comienzan a aparecer.

Los agentes más apropiados para realizar la espumación son:

- Alcoholes alquílicos y arílicos.
- Ácidos carboxílicos.
- Aldehídos, Cetonas.
- Aminos y Nitrilos

Usualmente los más utilizados ha sido el aceite de pino, el ácido cresílico y el aceite de eucalipto. (Choquegonza, 2021).

Actualmente se comercializan gran cantidad de productos de base glicol conocido con el nombre de Aerofroth y Dowfroth.

Tabla 4

Clasificación de espumantes

ÁCIDOS	NEUTROS	BÁSICOS
Fenoles	Alcoholes alifáticos	Bases Piridina
Alquil sulfatos	Alcoholes cíclicos	
	Parafinas alcoxi	
	Éteres de polipropilenglicol	
	Éteres de poliglicol	
	Éteres de poliglicol glicerol	

Fuente: Elaboración propia.



2.2.4.4 MODIFICADORES O REGULADORES

Los reguladores o los llamados modificadores pueden considerarse como la clase más importante de productos químicos en el procesamiento de minerales, se utilizan para controlar la interacción de las sustancias que ingresan a los minerales. Su aplicación aumenta o disminuye la adsorción selectiva de adsorbentes a minerales específicos para lograr su separación.

Bajo diversas condiciones, aparecen como activadores o depresores. Dependiendo de sus propiedades funcionales, los modificadores reaccionan con las superficies de los minerales, así como con los colectores e iones presentes en la pulpa. Para proporcionar una adsorción selectiva por colector, el modificador en sí debe ser selectivo. (Choquegonza, 2021).

Influyen en la flotación de diferentes maneras:

- Estos pueden reaccionar con superficies minerales, dando como resultado cambios en la composición química de superficies minerales específicas. Esto puede aumentar la adsorción del colector en la superficie del mineral o puede evitar la adsorción del colector por completo.
- También eliminan el revestimiento del colector de la superficie del mineral, lo que provoca una depresión.
- Tienen la capacidad de cambiar la flotabilidad de minerales particulares, independientemente de su capacidad para reaccionar con los colectores.
- Los modificadores alteran el pH de la pulpa.

2.2.5 ÍNDICES METALÚRGICOS

Los índices metalúrgicos más importantes son:



- Recuperación: Este término se refiere a la eficiencia y rendimiento del proceso de flotación. Es decir, es la parte de mineral valioso que obtenemos en el concentrado, con respecto del mineral valioso en el mineral de cabeza. (Choquegonza, 2021).

$$R = \frac{Cc}{Ff} \times 100 \quad (1)$$

Si se sustituye en la formula (1) el valor de C/F en función de las leyes, se obtiene:

$$R = \frac{(f-t)}{(c-t)} \times \frac{c}{f} \times 100$$

- Ley razón de enriquecimiento: Este término se refiere indirectamente a la selectividad del proceso. Es una representación directa de la cantidad de toneladas de mineral primario que tenemos que procesar en la planta de concentrado para obtener una tonelada de concentrado. Por lo tanto, esta relación es un número que indica cuántas veces se ha concentrado el mineral valioso en el mineral.

$$\text{Balance de material: } F = C + T \quad (1)$$

$$\text{Balance de metal: } Ff = Cc + Tt \quad (2)$$

Multiplicando la ecuación (1) por t y restando de la ecuación (2), se obtiene lo siguiente:

$$Ft = Ct + Tt$$

$$F(f - t) = C(c - t)$$

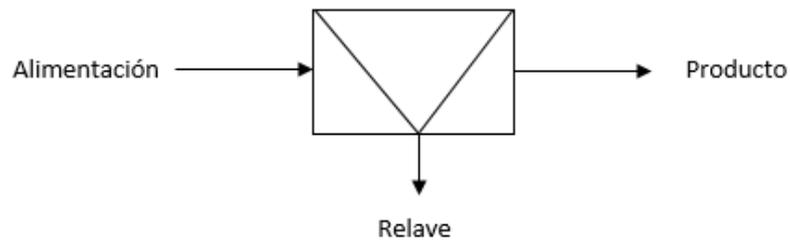
De donde se obtiene la razón de concentración, es decir:

$$K = \frac{F}{T} = \frac{(c-t)}{(f-t)}$$

- Recuperación en peso (%R_{peso})

Figura 7

Balance metalúrgico



Balance de masa

$$F = C + T$$

Balance de finos

$$F_f = C_c + T_t$$

Balance de Agua

$$W_f = W_c + W_T$$

% Recuperación

$$\% R = \frac{\text{fino concentrado}}{\text{fino alimentacion}} \times 100 = \frac{C_c}{F_f} \times 100$$

Razón de enriquecimiento

$$\text{Razón de enriquecimiento} = \frac{C}{F}$$

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ZONA DE ESTUDIO

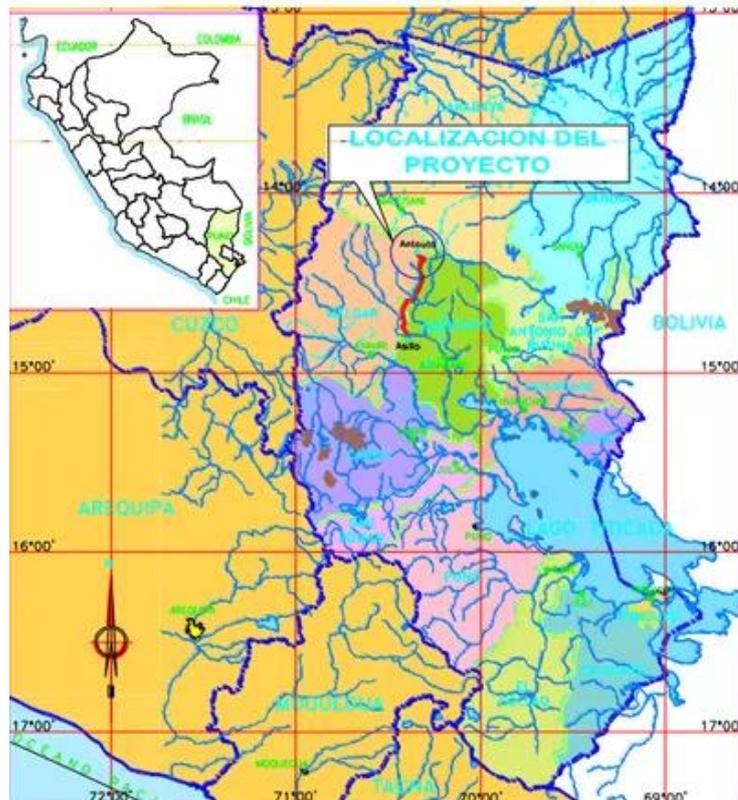
3.1.1 UBICACIÓN

La Unidad Minera San Rafael se encuentra ubicada en el Distrito de Antauta. Provincia de Melgar y Región de Puno.

Altitud. La unidad minera San Rafael está a una altitud que varía entre los 4500 y 5200 msnm, en la cordillera oriental de los Andes del Perú.

Figura 8

Ubicación de la mina San Rafael



Fuente: [Wikipedia.org/wiki/mina_San-_Rafael](https://es.wikipedia.org/wiki/Mina_San_Rafael).



3.2 MATERIALES DE USO

3.2.1 MUESTRA

Para la presente investigación, la muestra que se utilizó proviene de la alimentación a las celdas de flotación de casiterita.

3.2.1.1 Características de la muestra

Composición química:

La muestra se analizó por absorción atómica arrojando los siguientes resultados.

Tabla 5

Análisis químico del mineral

ANÁLISIS QUÍMICO CUALITATIVO		
ITEM	ELEMENTO	%
1	Sn	0.85 %
2	Cu	0.25 %
3	Fe	12.40 %
4	Sio2	59.00 %
5	S	1.47 %
6	Al	13.50 %
7	Mg	11.20 %
8	Na	0.18 %
9	Ca	0.20 %
10	Mn	0.15 %
11	B	0.12 %
12	Otros(Ti, As, Pb, Ag, Bi y Sb)	0.63 %

Fuente : Laboratorio químico planta concentradora.

3.2.2 RECURSOS NECESARIOS

Al realizar la evaluación de los reactivos de flotación a nivel laboratorio, se necesitará:



a) Infraestructura

- Laboratorio de preparación mecánica de muestras.
- Laboratorio Metalúrgico para pruebas de flotación.
- Laboratorio Químico para ensayos de muestras.

b) Equipos

- Campanas de extracción de polvo.
- Divisor de muestras de bandejas.
- Balanza.
- Horno.
- Celdas de flotación.
- Potenciómetro digital.

c) Materiales

- Mineral de Casiterita.
- Reactivos.
- Agua de proceso.

3.3 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

3.3.1 MUESTREO

El muestreo se realizará en la entrada a las celdas de flotación casiterita de la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael.

Figura 9

Punto de toma de muestras para las pruebas de flotación



Se tomó muestra un total de 25 kg aproximadamente de mineral de alimentación a las celdas de Flotación Casiterita.

3.3.2 PREPARACIÓN MECÁNICA DE MUESTRA

La muestra recolectada de alimentación a las celdas de flotación casiterita (aproximadamente 25 kg).

Se realiza la preparación de la muestra de acuerdo a los protocolos de muestreo.

Determinaremos el porcentaje de Sólidos, la Gravedad Específica y Densidad de Pulpa para poder determinar el peso necesario en las pruebas.

$$\% \text{ Sólidos} = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso humedo}} \times 100$$



$$\% \text{ Sólidos} = \frac{1097.6}{3509.2} \times 100 = 31.28\%$$

$$\text{Gravedad Especifica} = \frac{P3}{(P2 - P1) - (P4 - P3 - P1)}$$

P1: Peso de fiola vacía

P2: Peso de fiola enrasada con agua

P3: Peso de mineral

P4: Peso de mineral más agua enrasada

$$\text{Gravedad especifica} = \frac{76.63}{(365.58 - 115.92) - (414.52 - 76.63 - 115.92)} = 2.77$$

Una vez determinada el Porcentaje de sólidos y la Gravedad Especifica con estos datos calculamos la densidad de pulpa.

$$\text{Densidad de pulpa} = \frac{1000}{1 - \left(\left(\frac{\% \text{sólidos}}{100} \right) \times \frac{(\text{Gravedad especifica} - 1)}{\text{Gravedad especifica}} \right)}$$

$$\text{Densidad de pulpa} = \frac{1000}{1 - \left(\left(\frac{31.28}{100} \right) \times \frac{(2.77 - 1)}{2.77} \right)} = 1249.79$$

Con estos resultados obtenidos la densidad de pulpa, el porcentaje de sólidos y el volumen de celda de flotación es de 2.2 litros, calculamos el peso de muestra necesaria para cada prueba.



$$\text{Peso de muestra} = \frac{(\text{Volumen de celda}) \times (\% \text{sólidos}) \times (\text{Densidad de pulpa})}{100}$$

$$\text{Peso de muestra} = \frac{2.2 \times 31.28 \times 1249.79}{100} = 860$$

Se realiza la homogenización de toda la muestra manualmente, se procede a subdividir a un peso de 860 gramos un total de 25 muestras, para realizar todas las pruebas y el resto guardar como testigo.

Nota:

Si queremos embolsar 25 bolsas, se tiene que el peso para cada prueba es de 860 gramos que multiplicado por las 25 bolsas se tiene:

$$860 \text{ gramos} \times 25 \text{ bolsas} = 21500 \text{ gramos}$$

Seguidamente nuestra muestra se homogeniza y se coloca la muestra en el divisor rotatorio.

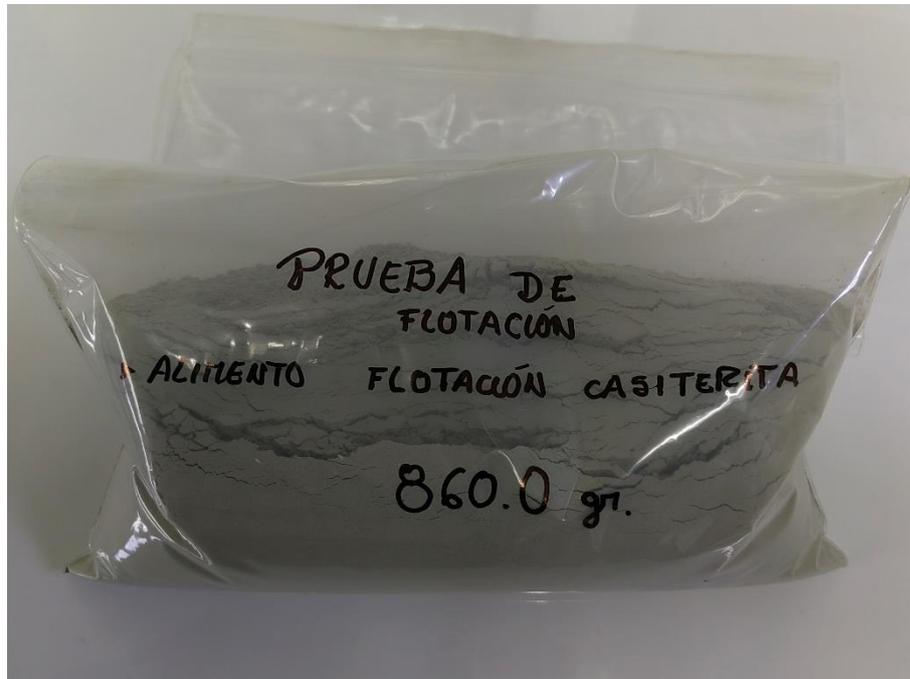
$$\text{Velocidad del divisor} = 50 \text{ Hz}$$

$$\text{Vibración del divisor} = 5 \text{ Hz}$$

La muestra pasada por el divisor rotatorio, se procedió a embolsar con el peso requerido calculado de 860 gramos.

Figura 10

Muestra de 860 gramos para prueba de flotación



3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

3.4.1 SELECCIÓN DE VARIABLES PARA LA RECUPERACIÓN DE ESTAÑO

La selección de variables son: La concentración de PL200 y la dosificación de PL200, teniendo como respuesta el % de recuperación de Estaño.

Tabla 6

Variables controladas

Variables	Nivel Mínimo (-)	Nivel Máximo (+)
Concentración de PL200	15%	18%
Dosificación de PL200	200 g/t	260 g/t

Fuente: Elaboración propia.



Teniendo esta matriz nos ayudara a realizar nuestro diseño en el proceso de evaluación de flotación en la recuperación de Estaño.

3.4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PRUEBAS DE FLOTACIÓN

3.4.2.1 *Diseño factorial*

Se usara un diseño experimental de primer orden, del tipo $N = 2^K$, teniendo que trabajar con 2 niveles, “K” factores o variables (consideramos 2) y 4 réplicas, lo que nos da N=16 pruebas. Para el análisis estadístico se utilizó el Software Statistical Minitab 18. (Cjanahuri, 2017).

3.4.2.2 *Evaluación de las pruebas*

Tabla 7

Variables de Diseño Factorial

A: CONCENTRACIÓN DE PL 200 %	B: DOSIFICACIÓN DE PL 200 g/t	% RECUPERACIÓN					
		A	B	PF			
				REPLICA	REPLICA	REPLICA	REPLICA
15	200	-	-	53.2	53.7	53.7	55.4
18	200	+	-	42.7	41.3	42.6	44.5
15	260	-	+	64.0	62.7	63.3	62.4
18	260	+	+	82.2	82.2	79.9	80.4

Fuente: Elaboración propia.



Para el modelo estadístico se utilizarán las siguientes fórmulas para determinar los factores A, B y la intersección AB. Donde los símbolos a , b y ab representan el total de las n replicas hechas con la combinación de los tratamientos.

Para el efecto principal de A se promedia con los niveles de B (bajo $[a - (1)]/n$) y (alto $[ab - b]/n$).

$$A = \frac{1}{2n} \{[ab - b] + [a - (1)]\}$$

Para el efecto principal de B se promedia con los niveles de A (bajo $[b - (1)]/n$) y (alto $[ab - a]/n$).

$$B = \frac{1}{2n} \{[ab - a] + [b - (1)]\}$$

Para el efecto de la interacción AB se define como la diferencia de promedio entre el efecto A con el nivel alto de B y el efecto de A con el nivel bajo de B.

$$AB = \frac{1}{2n} \{[ab - b] - [a - (1)]\}$$

3.4.2.3 Evaluación y cálculo de los efectos de las variables experimentales para la recuperación de estaño

Estas tablas nos permitirán establecer el nivel de influencia de las variables del diseño factorial experimentada sobre la optimización para la recuperación de Sn es por ello que calculamos los efectos, mostraremos las siguientes tablas:

Tabla 8

Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	3	3170.75	1056.92	887.28	0.000
Lineal	2	2318.84	1159.42	973.33	0.000
CONCENTRACIÓN DE PL200	1	49.04	49.04	41.16	0.000
DOSIFICACIÓN DE PL 200	1	2269.81	2269.81	1905.49	0.000
Interacciones de 2 términos	1	851.91	851.1	715.17	0.000
CONCENTRACIÓN DE PL200*CONCENTRACIÓN DE PL200	1	851.91	851.92	715.17	0.000
Error	12	14.29	1.19		
Total	15	3185.05			

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla de análisis de varianza nos indica que los factores: concentración de PL200, dosificación de PL200 y la interacción de ambos son significativos.

Tabla 9

Coefficientes codificados

Término	Efecto	Coef.	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante		60.219	0.273	220.70	0.000	
Concentración de PL200	3.501	1.751	0.273	6.42	0.000	1.00
Dosificación de PL200	23.821	11.911	0.273	43.65	0.000	1.00
CONCENTRACIÓN DE PL200*DOSIFICACIÓN DE PL200	14594	7.297	0.273	26.74	0.000	1.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10*Resumen del modelo*

S	R-Cuadrado	R-Cuadrado (ajustado)	R- Cuadrado (pred)
1.09142	99.55%	99.44%	99.20%

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla de resumen del modelo el valor de R cuadrado ajustado es 99.44%, nos indica que es un buen modelo que hemos definido para nuestro diseño de experimentos.

La ecuación del modelo es:

$$\begin{aligned} \% \text{ RECUPERACIÓN} = & 565.0 - 36.13 \text{ CONCENTRACIÓN DE PL200} - 2.279 \\ & \text{DOSIFICACIÓN DE PL200} + 0.16215 \text{ CONCENTRACIÓN DE} \\ & \text{PL200} * \text{DOSIFICACIÓN DE PL200.} \end{aligned}$$

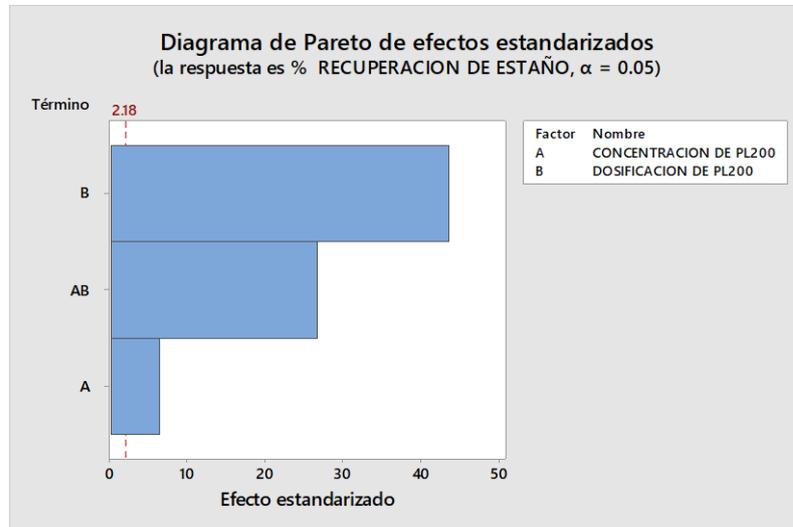
Con esta ecuación de regresión podemos estimar el valor de respuesta para el porcentaje de recuperación de estaño.

3.4.2.4 Análisis de Pareto

Este diagrama nos permite mostrar gráficamente el principio de Pareto, en donde muestra la importancia de cada una de las variables seleccionadas, observándose la importancia de la variable la dosificación de PL200 y concentraciones de preparación de PL 200 así como la interacción de ambos, que tienen importancia en la recuperación de estaño. (Cjanahuri, 2017).

Figura 11

Grafico del Diagrama de Pareto

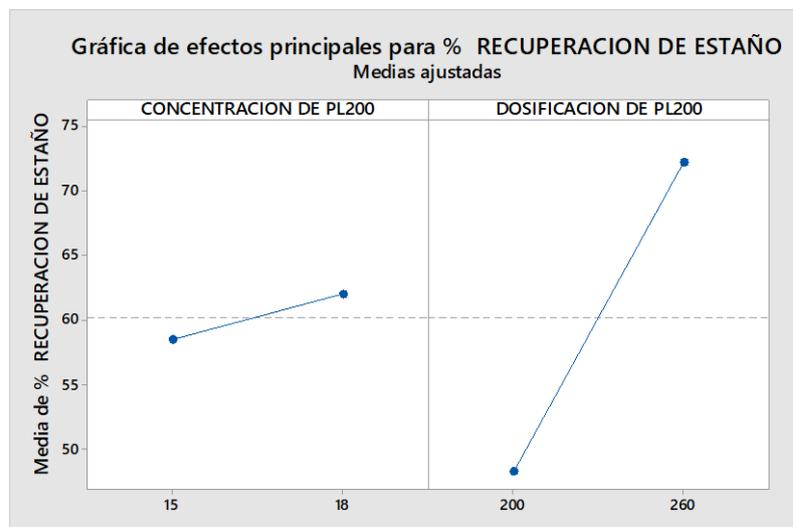


3.4.2.5 Grafica de efectos principales para la recuperación

En este grafico nos muestra que los factores ambos son significativos, de acuerdo al gráfico si se aumenta la dosificación de PL 200 mayor será la recuperación.

Figura 12

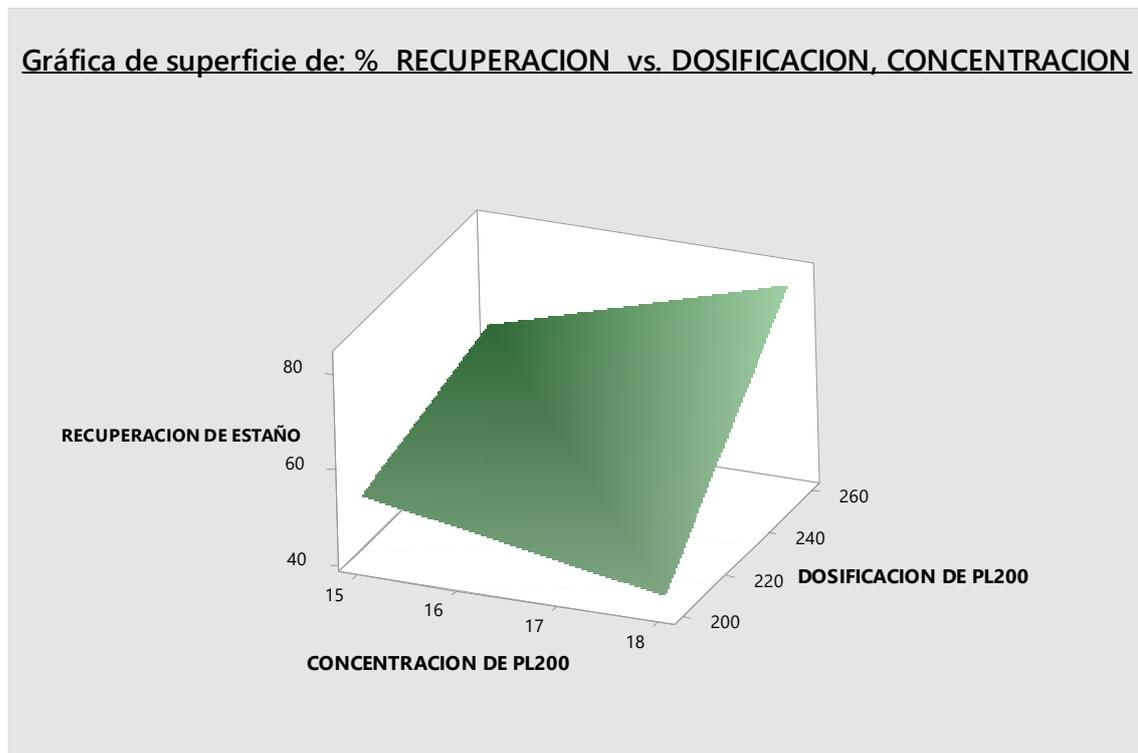
Gráfico de efectos principales para la recuperación



3.4.2.6 *Grafica de superficie de la recuperaci3n*

Figura 13

Gráfico de superficie de recuperaci3n



3.4.2.7 *Optimizaci3n*

Una vez realizado el análisis factorial procedemos a la optimizaci3n, la cual nos indicara los parámetros óptimos para mejorar la recuperaci3n de estaño.

3.4.2.8 *Respuestas de optimizaci3n*

Para optimizar nosotros buscamos una recuperaci3n de 62% de estaño, la cual nos ayudará a mejorar al proceso de flotaci3n de casiterita.

Tabla 11*Parámetros de optimización “objetivos”*

Respuesta	Meta	Inferior	Objetivo	Superior	Ponderación	Importancia
% RECUPERACIÓN DE ESTAÑO	Objetivo	41.3	62	82.24	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12*Predicción de respuesta múltiple*

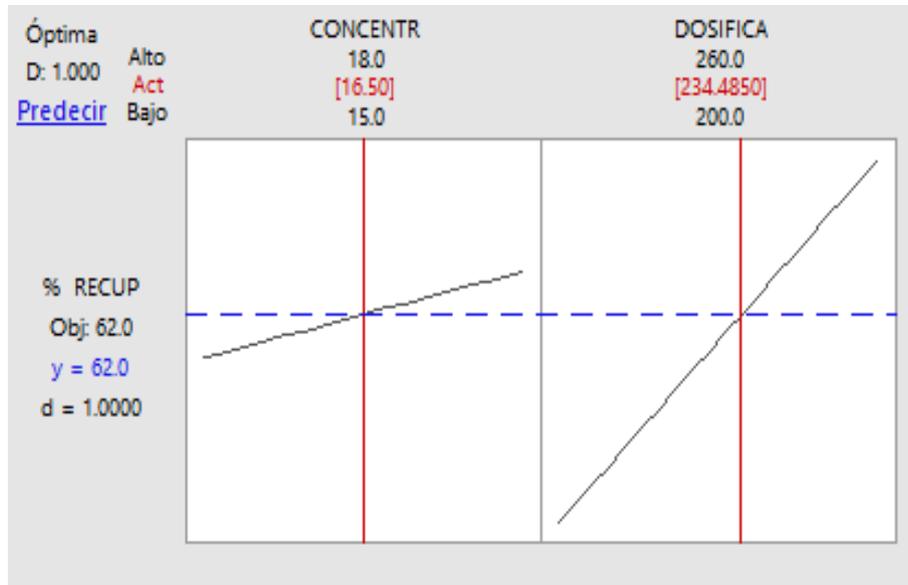
Variable	Valor de configuración
CONCENTRACIÓN DE PL200	16.5
DOSIFICACIÓN PL200	234.485

Respuesta	Ajuste	EEde ajuste	IC de 95%	IP de 95%
% RECUPERACIÓN DE ESTAÑO	62.000	0.276	(61.399, 62.601)	(59.547, 64.45.3)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

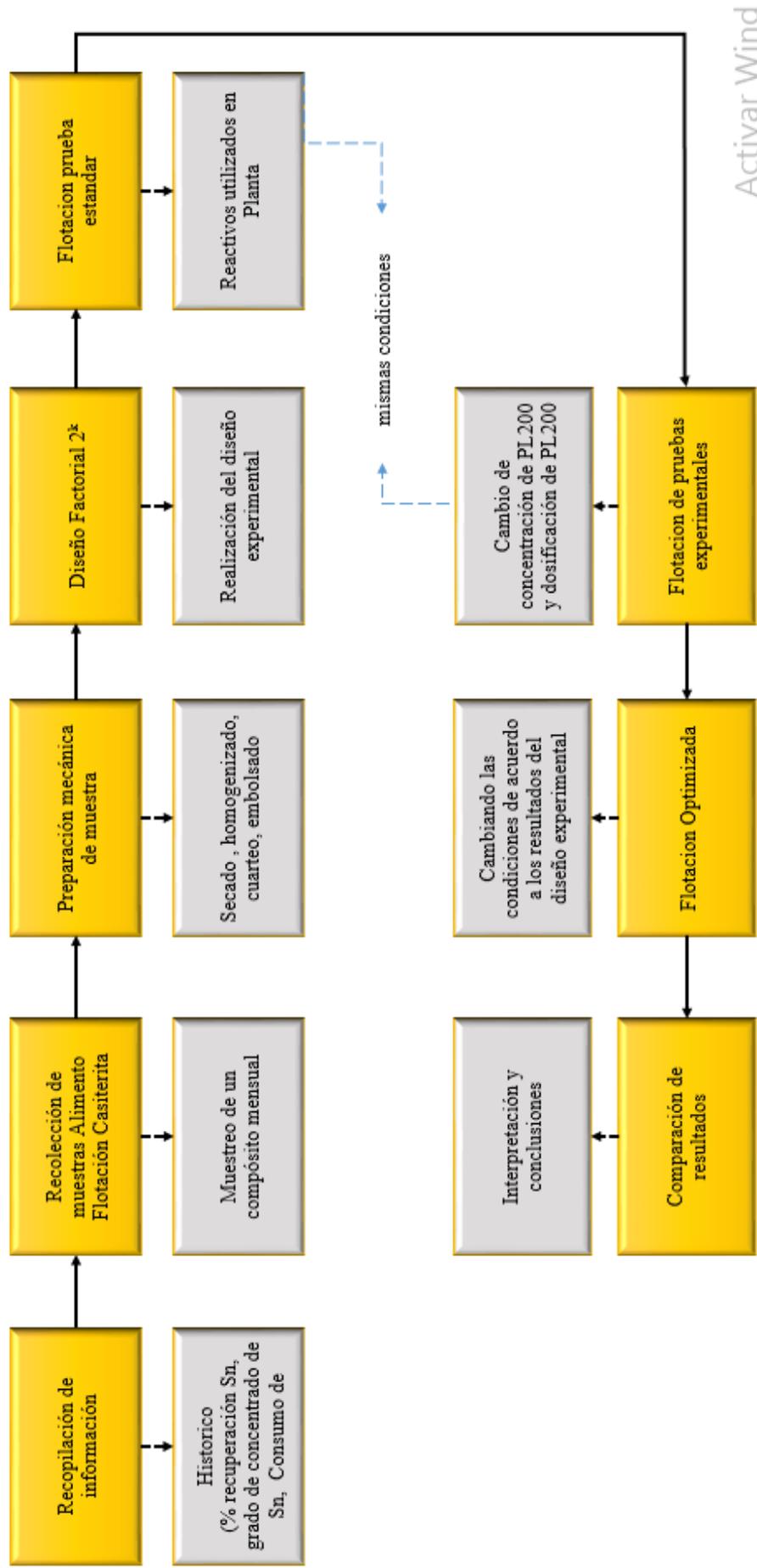
Gráfica de Optimización



Este gráfico de optimización nos muestra que debemos usar el PL 200 con una concentración de 16.5% y la dosificación de 234 g/t, para lograr una recuperación de 62%.

Figura 15

Diagrama de bloques del proceso experimental



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

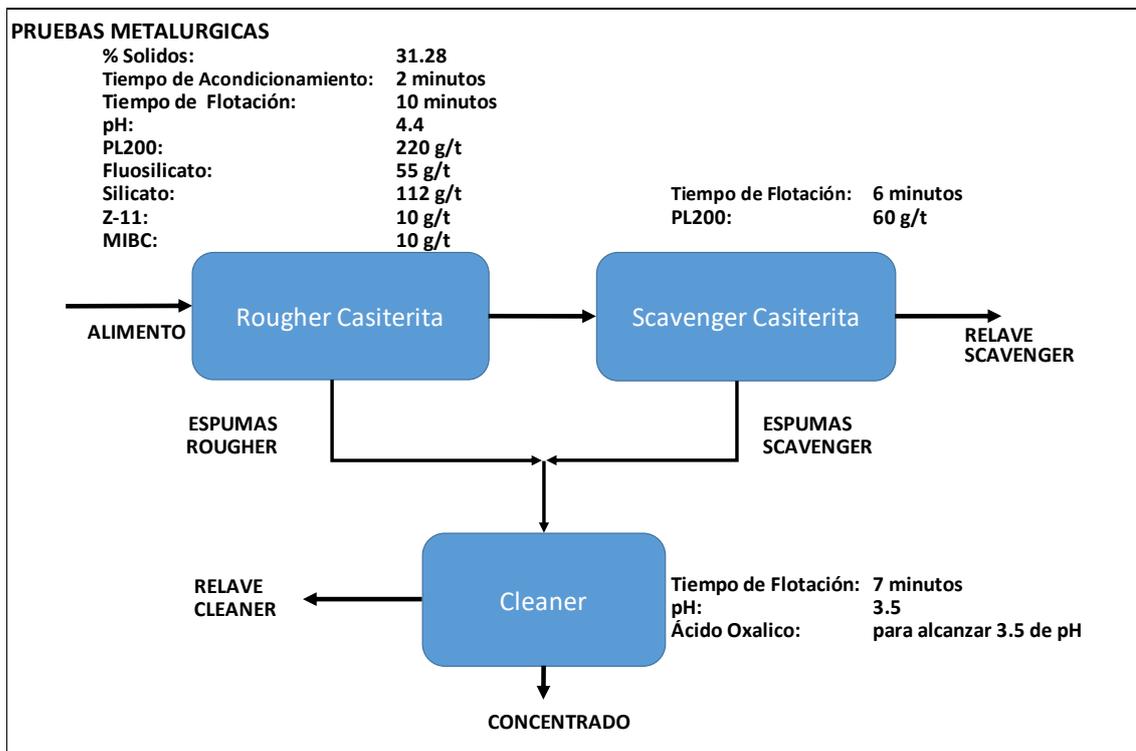
4.1 PRUEBAS DE FLOTACIÓN

4.1.1 PRUEBA DE FLOTACIÓN ESTANDAR

Para el inicio de las pruebas, fue establecida una prueba de referencia o patrón que servirá como medida de comparación, frente a las pruebas que se ejecuten para la optimización, esta prueba de referencia es la prueba estándar, definida a nivel de laboratorio, la cual representa las condiciones ideales de operación de la Planta concentradora como. (Choquegonza, 2021).

Figura 16

Flow sheet para pruebas de Flotación





- a) pH de flotación: Es la utilizada en el proceso de flotación, ya que resulta fundamental en la recuperación y selectividad, así como, en la depresión de minerales. La regulación de pH se realiza agregando Ácido Sulfúrico preparada al 10%, pH de flotación es 4.4 en las etapas rougher y scavenger y Acido Oxálico preparada al 10%, pH de flotación es 3.5 en la etapa cleaner.
- b) Dosificación de reactivos: La función del colector es hacer hidrofóbica la superficie del mineral deseado. Por otro lado, la elección de un espumante determina las características de la espuma, que contribuye a la selectividad de la operación. La altura de la espuma y el flujo de aire a la celda afectan el tiempo de retención de las partículas en la espuma.

Dosificación de reactivo en la etapa Rougher.

- PL200 = 220 g/t.
- Fluosilicato = 55 g/t.
- Silicato = 112 g/t.
- Z-11 = 10 g/t.
- MIBC = 10 g/t.

Dosificación de reactivo en la etapa Rougher.

- PL200 = 60 g/t

- c) En la etapa Cleaner se agrega únicamente el Ácido Oxálico preparada al 10%, para modificar el pH de flotación de 3.5 se agrega cuidadosamente.

Tabla 13

Dosificación de reactivos para prueba estándar

PRUEBA	CONCENTRACIÓN DE PL200	PESO DE MUESTRA (g)
ESTÁNDAR	15%	860.00
ETAPA ROUGHER		
REACTIVOS	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	220 g/t	1.26 mL
MIBC	10 g/t	2 gotas
Z-11	10 g/t	0.06 mL
SILICATO	112 g/t	0.96 mL
FLUOSILICATO	55 g/t	0.95 mL
ETAPA SCAVENGER		
REACTIVO	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	60 g/t	0.34 mL
ETAPA CLEANER		
REACTIVO	DOSIFICACIÓN	
ÁCIDO OXALICO	Agregar hasta llegar a 3.5 de pH	

Fuente: Elaboración propia.

- d) Velocidad del agitador en las celdas de flotación es 1200 rpm en las etapas Rougher y Scavenger, 850 rpm en la etapa cleaner.
- e) Flujo de aire: Dependiendo de la formación de la cama de espuma.
 - Rougher y Scavenger: 5 L/min.
 - Cleaner: De 3 L/min.
- f) Tiempo de acondicionamiento: 2 minutos antes de iniciar la prueba.
- g) Remoción de espumas (paleteo): En las etapas Rougher y Scavenger son 50 paleteadas durante 1 minuto, En la etapa Cleaner 35 paleteadas durante 1 minuto.

Figura 17

Resultados de prueba estándar

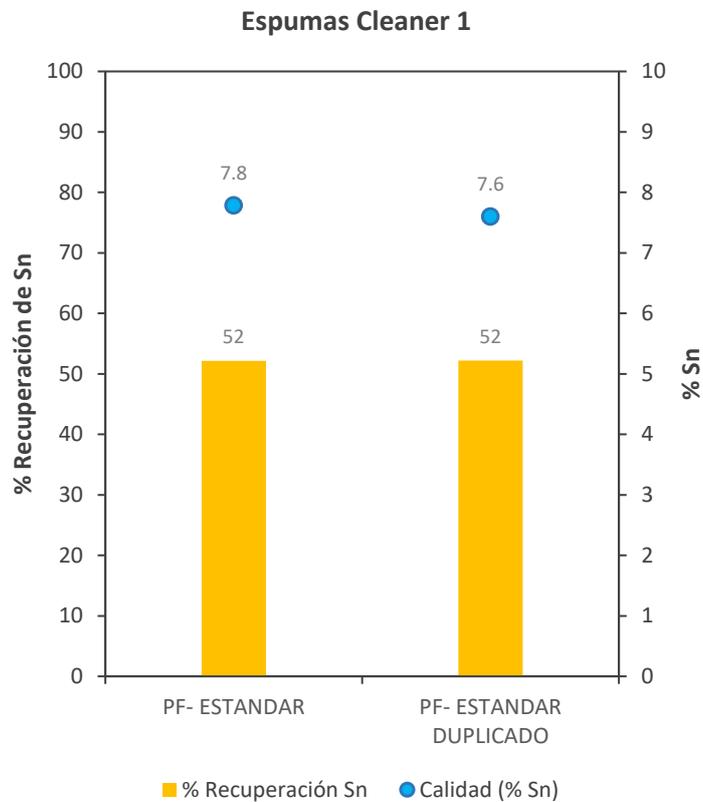


Tabla 14

Promedio de resultados de la prueba estándar

PRUEBA ESTÁNDAR DE PLANTA	PROMEDIO
	%RECUPERACIÓN
CONCENTRACIÓN DE PL 200 AL 15 % DOSIFICACIÓN DE PL 200 A 220 g/t	52.16%

Fuente: Elaboración propia.

Esta prueba es trabajada a condiciones similares a la planta concentradora, llamada también prueba estándar, servirá para realizar las pruebas de flotación. Las Pruebas de Laboratorio serán realizadas en condiciones iguales a la prueba estándar, en la preparación de reactivos, dilución, tiempo de acondicionamiento y flotación, nivel de pulpa, rpm, remoción de espumas, entre otros. Para la flotación se utilizará la técnica

estándar, será la misma que para las demás pruebas, profundidad, modalidad y frecuencia de remoción de espumas, frecuencia de lavado, evitando con ello, errores experimentales, que podría ocasionar conclusiones erróneas.

La prueba estándar será en base a recuperación, ley de concentrado, y otros criterios metalúrgicos.

Un método de conocer el grado de error que se puede cometer durante una prueba de flotación es necesario realizar la prueba estándar por duplicado. Si la prueba se realiza sin contratiempos, los resultados metalúrgicos incluyendo los pesos de los productos deben ser similares entre sí, esto significa que debemos tener cuidado en la preparación de la muestra antes y después de efectuar las pruebas. Sólo después de alcanzar ese nivel de exactitud, estará en condiciones de efectuar con seguridad las pruebas metalúrgicas.

4.1.2 PRUEBAS DE FLOTACIÓN PARA EL DISEÑO FACTORIAL

Se realizaron en total 16 (dieciséis) pruebas de flotación con las siguientes condiciones de operación:

a) Preparación de Reactivos

La preparación de reactivos son las siguientes concentraciones:

Figura 18

Concentración de reactivos

SILICATO	10%
FLUOSILICATO	5%
ÁCIDO OXALICO	10%
ÁCIDO SULFÚRICO	15%
Z-11	15%

Figura 19

Concentración de PL 200 Estándar

PL 200 ESTÁNDAR CONCENTRACIÓN 15%	HIDRÓXIDO DE SODIO FLORREA AP-845
--------------------------------------	---

Figura 20

Concentración de PL 200 Modificado

PL 200 MODIFICADO CONCENTRACIÓN 18%	HIDRÓXIDO DE SODIO FLORREA AP-845
--	---

Figura 21

Reactivos de preparación



- b) pH de flotación en la etapa Rougher y Scavenger: 4.4
- c) pH de flotación en la etapa Cleaner: 3.5
- d) Distribución de pruebas de flotación:



Tabla 15

Distribución de pruebas de flotación

TEST	PRUEBAS	CONCENTRACIÓN	DOSIFICACIÓN
1	Prueba 1	15%	260 g/t
2	Prueba 1 replica	15%	260 g/t
3	Prueba 1 replica	15%	260 g/t
4	Prueba 1 replica	15%	260 g/t
5	Prueba 2	15%	200 g/t
6	Prueba 2 replica	15%	200 g/t
7	Prueba 2 replica	15%	200 g/t
8	Prueba 2 replica	15%	200 g/t
9	Prueba 3	18%	260 g/t
10	Prueba 3 replica	18%	260 g/t
11	Prueba 3 replica	18%	260 g/t
12	Prueba 3 replica	18%	260 g/t
13	Prueba 4	18%	200 g/t
14	Prueba 4 replica	18%	200 g/t
15	Prueba 4 replica	18%	200 g/t
16	Prueba 4 replica	18%	200 g/t

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 16

Dosificación de PL200 al 15% con máximo consumo de PL200 para pruebas

PRUEBA	CONCENTRACIÓN DE PL200 15%	PESO DE MUESTRA (g)
		860.00
ETAPA ROUGHER		
REACTIVOS	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	260 g/t	1.49 MI
MIBC	10 g/t	2 gotas
Z-11	10 g/t	0.06 mL
SILICATO	112 g/t	0.96 mL
FLUOSILICATO	55 g/t	0.95 mL
ETAPA SCAVENGER		
REACTIVO	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	60 g/t	0.34 mL
ETAPA CLEANER		
REACTIVO		DOSIFICACIÓN
ÁCIDO OXALICO		Agregar hasta llegar a 3.5 de pH

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

Dosificación de PL200 al 15% con mínimo consumo de PL200 para pruebas

PRUEBA	CONCENTRACIÓN DE PL200 15%	PESO DE MUESTRA (g)
		860.00
ETAPA ROUGHER		
REACTIVOS	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	200 g/t	1.15 mL
MIBC	10 g/t	2 gotas
Z-11	10 g/t	0.06 mL
SILICATO	112 g/t	0.96 mL
FLUOSILICATO	55 g/t	0.95 mL
ETAPA SCAVENGER		
REACTIVO	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	60 g/t	0.34 mL
ETAPA CLEANER		
REACTIVO		DOSIFICACION
ÁCIDO OXALICO		Agregar hasta llegar a 3.5 de pH

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 18

Dosificación de PL200 al 18% con máximo consumo de PL200 para pruebas

PRUEBA	CONCENTRACIÓN DE PL200 18%	PESO DE MUESTRA (g)
		860.00
ETAPA ROUGHER		
REACTIVOS	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	260 g/t	1.24 mL
MIBC	10 g/t	2 gotas
Z-11	10 g/t	0.06 mL
SILICATO	112 g/t	0.96 mL
FLUOSILICATO	55 g/t	0.95 mL
ETAPA SCAVENGER		
REACTIVO	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	60 g/t	0.29 mL
ETAPA CLEANER		
REACTIVO		DOSIFICACIÓN
ÁCIDO OXALICO		Agregar hasta llegar a 3.5 de pH

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Dosificación de PL200 al 18% con mínimo consumo de PL200 para pruebas

PRUEBA	CONCENTRACIÓN DE PL200 18%	PESO DE MUESTRA (g)
		860.00
ETAPA ROUGHER		
REACTIVOS	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	200 g/t	0.96 mL
MIBC	10 g/t	2 gotas
Z-11	10 g/t	0.06 mL
SILICATO	112 g/t	0.96 mL
FLUOSILICATO	55 g/t	0.95 mL
ETAPA SCAVENGER		
REACTIVO	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	60 g/t	0.29 mL
ETAPA CLEANER		
REACTIVO		DOSIFICACIÓN
ÁCIDO OXALICO		Agregar hasta llegar a 3.5 de pH

Fuente: Elaboración propia.



e) Tiempo de flotación :

Tiempos de las pruebas de flotación

Tabla 20

Tiempos de las pruebas de Flotación

TIEMPOS	ETAPA ROUGHER	ETAPA SCAVENGER	ETAPA CLEANER
TIEMPO DE FLOTACIÓN	10 min	6 min	7 min
ACONDICIONAMIENTO	2 min	2 min	1 min

Fuente: Elaboración propia.

f) Paleteo: 50/min en las etapas Rougher y Scavenger. 35/min etapa Cleaner.

g) Flujo de aire:

Tabla 21

Flujo de aire para cada etapa

ETAPAS	FLUJO DE AIRE
ROUGHER	5 L/min
SCAVENGER	5 L/min
CLEANER	3 L/min

Fuente: Elaboración propia.

Se adjuntan imágenes de las pruebas de flotación.

Figura 22

Acondicionamiento



Figura 23

Flotación etapa Rougher



Figura 24

Flotación etapa Scavenger



Figura 25

Flotación Etapa Cleaner



4.1.3 PRUEBA DE FLOTACIÓN CON RESPUESTA DEL DISEÑO FACTORIAL

Una vez obtenida las respuestas para la optimización, se realiza una prueba con estos parámetros obtenidos del diseño factorial:

- a) CONCENTRACION DE PL200 16.5%.
- b) DOSIFICACION DE PL200 234 g/t.

4.1.3.1 Prueba de flotación con nuevos parámetros obtenidos

Tabla 22

Dosificación de prueba optimizada

PRUEBA	CONCENTRACIÓN DE PL200	PESO DE MUESTRA (g)
OPTIMIZADA	16.5%	860.00
ETAPA ROUGHER		
REACTIVOS	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	234 g/t	1.22 mL
MIBC	10 g/t	2 gotas
Z-11	10 g/t	0.06 mL
SILICATO	112 g/t	0.96 mL
FLUOSILICATO	55 g/t	0.95 mL
ETAPA SCAVENGER		
REACTIVO	CONSUMO g/t	DOSIFICACIÓN
PL200	60 g/t	0.31 mL
ETAPA CLEANER		
REACTIVO	DOSIFICACIÓN	
ÁCIDO OXALICO	Agregar hasta llegar a 3.5 de pH	

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE FLOTACIÓN

Se obtuvieron los siguientes resultados

Figura 26

Gráfico de resultados en las pruebas de flotación 1 y 2

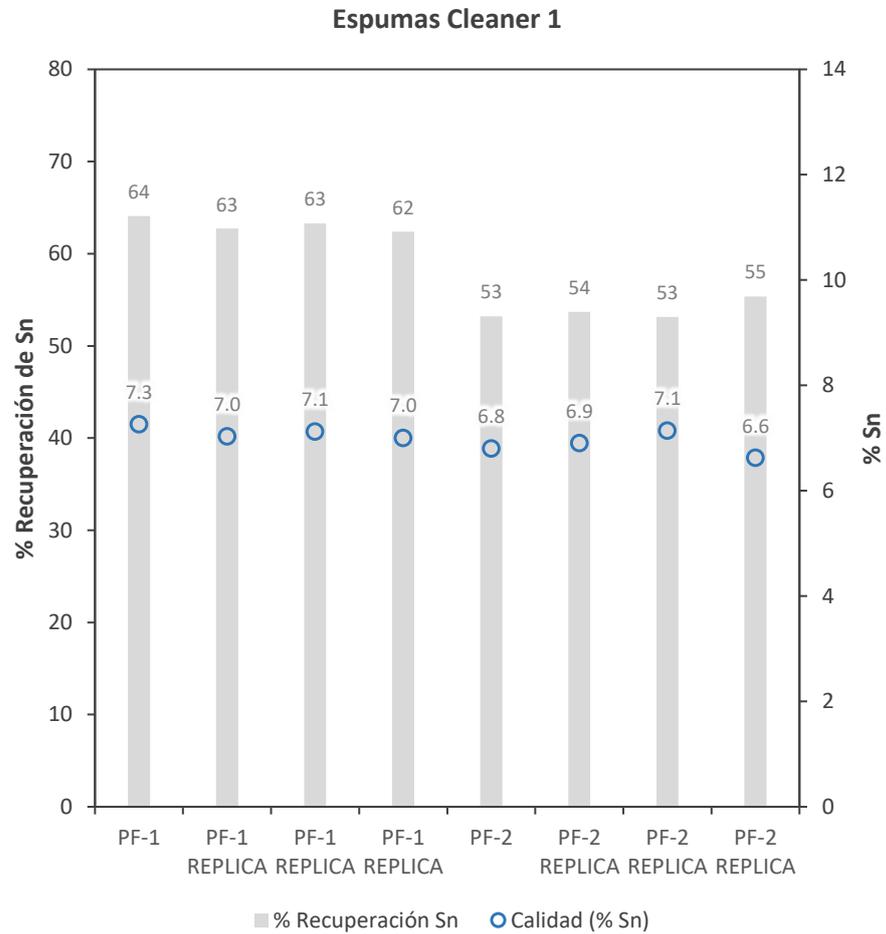


Tabla 23

Promedio de resultados de las pruebas 1 y 2

PRUEBAS		PROMEDIO
		% RECUPERACIÓN
PRUEBA 1	CONCENTRACIÓN DE PL200 AL 15%	63.11%
	DOSIFICACIÓN DE PL200 A 260 g/t	
PRUEBA 2	CONCENTRACIÓN DE PL200 AL 15%	53.86%
	DOSIFICACIÓN DE PL200 A 200 g/t	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 27

Gráfico de resultados de pruebas de flotación 3 y 4

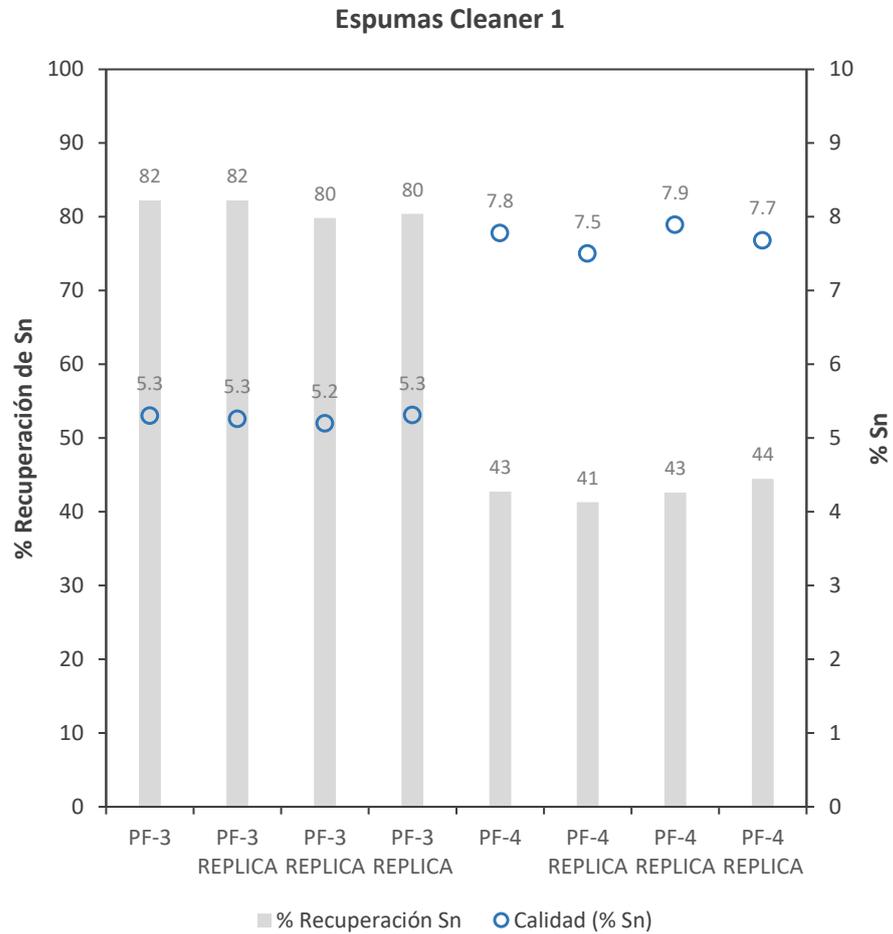


Tabla 24

Promedio de resultados de las pruebas 3 y 4

PRUEBAS		PROMEDIO % RECUPERACIÓN
PRUEBA 3	CONCENTRACIÓN DE PL200 AL 18%	81.18%
	DOSIFICACIÓN DE PL200 A 260 g/t	
PRUEBA 4	CONCENTRACIÓN DE PL200 AL 18%	42.77%
	DOSIFICACIÓN DE PL200 A 200 g/t	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28

Gráfica de resultados de prueba optimizada

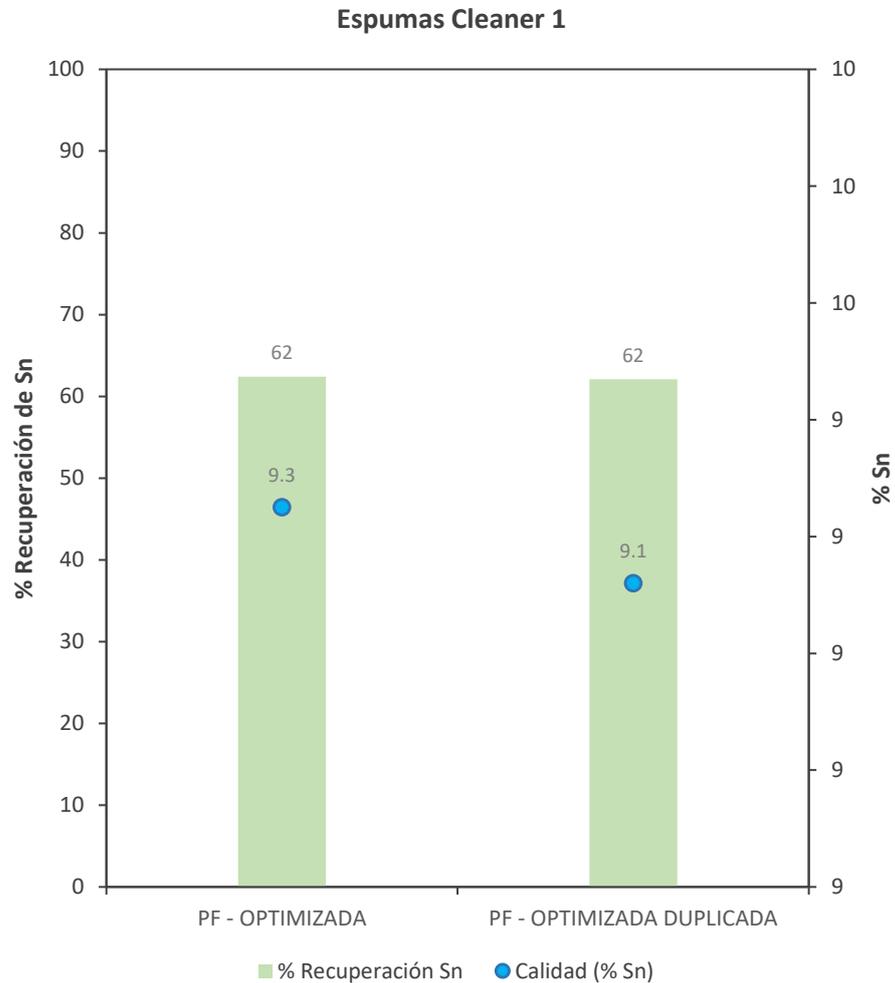


Tabla 25

Promedio de resultados de la prueba optimizada

PRUEBA ESTÁNDAR DE PLANTA	PROMEDIO %RECUPERACIÓN
CONCENTRACIÓN DE PL 200 AL 16.5 % DOSIFICACIÓN DE PL 200 A 234 g/t	62.26%

Fuente: Elaboración propia.



V. CONCLUSIONES

Para optimizar el proceso de la flotación de la casiterita y mejorar la recuperación de estaño en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael, fue necesario evaluar las variables más influyentes en el proceso.

1. La concentración óptima del PL200 en la flotación de la casiterita en la etapa rougher es de 16,5% lográndose una recuperación por encima del 62%, con lo que se logra mejorar la recuperación de estaño en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael.
2. Para la flotación de la casiterita la dosificación óptima del PL200 en la etapa rougher es de 234g/t con lo cual se logra incrementar la recuperación a un 10.10% de estaño en la Planta B2 de la Unidad Minera San Rafael.



VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar más pruebas utilizando los minerales de los diferentes niveles de mina que aún existen para obtener la mejor performance metalúrgica en la flotación.
- Debido a la importancia de pH para la flotación de Sn, se recomienda agregar Ácido Sulfúrico prepara al 10% en las etapas rougher y scavenger para poder bajar el pH para la flotación.
- En la etapa cleaner agregar cuidadosamente el Ácido Oxálico prepara al 10%, para lograr alcanzar al pH de flotación requerida.
- Verificar siempre el flujo de aire ya que esto es muy importante para la estabilidad de espumas.
- Mantener siempre el mismo rpm de la celda de flotación para todas las pruebas.
- Antes de hacer la prueba de flotación se debe realizar frecuentemente investigaciones en el laboratorio, para llevar a cabo detallados estudios mineralógicos llamadas también pruebas geometalúrgicas.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, Y. E. (2018). Evaluación del Circuito de conminución y flotación de la planta concentradora de la empresa Minera Minsur S.A. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Nacional San Agustín Arequipa, Arequipa.
- Astucuri, T. (1981). *Fundamentos y Aplicaciones principales de la Flotación de Minerales*. Lima, Perú.
- Astucuri, T. (1994). *Introducción a la Flotación de Minerales*. Lima, Perú: Editorial de la Universidad de Lima.
- Azañero, A. (1999). “Evaluación de reactivos de flotación”. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*. Lima - Perú.
- Azareño Ortiz, A. (1999). *Modelos matemáticos para simular flotación industrial a partir de pruebas de Laboratorio*. UNMSM, Lima.
- Azareño Ortiz, A. (2008). *Concentración y flotación de minerales*. Lima.
- Azareño Ortiz, A. (2015). *Flotación y concentración de minerales*. Lima, Perú: Primera Edición.
- Azareño, A. (2015). *Flotación y Concentración de Minerales*. Lima: Colecciones Jovi.
- Azareño, Angel. (2008). *Concentración y Flotación de Minerales*. Lima.
- Brañes, H. D. (1984). *Pulpas en Minería*. Lima, Perú.



- Carretero León, I., & Pozo Rodriguez, M. (2007). *Mineralogía Aplicada, Salud y Medio Ambiente*. Madrid, España: Universidad de Sevilla y Universidad Autonoma de Madrid.
- Castro, S. (2003). *“Flotación – Fundamentos & Aplicaciones”*. Universidad de Concepción, Concepción, Bio Bio, Chile., Concepcion.
- Choquegonza, C. (2021). Evaluación de espumantes en la flotación de minerales sulfurados para la recuperación de cobre en la planta concentradora de southern Perú copper corporation - Unidad Cuajone. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Puno, Perú.
- Cjanahui, N. Z. (2017). Evaluación de la flotación en la planta concentradora San Rafael - MINSUR. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Nacional San Angustin Arequipa, Arequipa.
- Cosmos Online. (Septiembre de 2018). *Informacion Tecnica y Comercial del Silico Fluoruro de Sodio*. Recuperado el Julio de 2022, de <https://www.cosmos.com.mx/wiki/silico-fluoruro-de-sodio-fluosilicato-de-sodio-ct8b.html#>
- Enriquez, F. (2013). Comportamiento del hidroxido de sodio y potasio en función de la humedad y temperatura ambiental. *Tesis de licenciatura* . Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Ferrada Tapia, V. A. (2018). Flotación de minerales de cobre. *Tesis de Licenciatura*. Universidad de Atacama, Atacama.



- Hurtado, E. (2020). *Concentración y flotación de minerales*. Lima: Concentración y Flotación de Minerales.
- Klassen, V. I., & Mokrousov, V. A. (1963). *An Introduction to the Theory of Flotation*, Butterworth. London.
- Laskowski, J. S., & Pugh, R. J. (1992). *Dispersion Stability and Dispersing Agents, Colloid Chemistry in Mineral Processing*".
- Marchese Garcia, A. (2007). Conceptos y aplicaciones de planificación geometalurgia. (TECSUP, Ed.) *Investigación Aplicada e Innovación*, 8.
- Medina Beltran, O. (1976). *Tecnologías de la Flotación*. Lima, Perú: Primera Edición.
- Morral, F.R , Jimeno,E. y Molera, P. (2009). *Metalurgia General* (Vol. Tomo I). Barcelona, España.
- Quiroz Nuñez, I. (1986). Operaciones Unitarias en Procesamiento de Minerales. *Ingeniería Metalúrgica*. Biblioteca Especializada - UNSAAC, Lima.
- Rizzo, R. (2003). *Concentrabilidad diferencial*". INCITEMI Revista del Instituto Científico y Tecnológico Minero.
- Salcedo, B. A. (2015). Estudio para recuperar la calidad de Estaño mediante la flotación inversa de sulfuros en la planta piloto bofedal II de la Unidad Minera San Rafael. *Tesis de Licenciatura*. Univesidad Nacional San Agustín, Arequipa.
- Sandovsky, V. (Mayo de 2014). *Importancia del Proceso de Flotación*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/225941544/Definicion-Historia-e-Importancia-Del-Proceso-de-Flotacion>



- Shaw, D. (1979). “*Evaluación del Dodecil Mer Captand como colector para menas de sulfuros*”. XIX conferencia Anual de Metalurgistas. Sudbury, Ontario, Canadá.
- Southern Perú. (1999). “Módulo de Capacitación de Flotación de Cobre de la Concentradora Cuajone”. Southern Perú Copper Corporation. Moquegua – Perú.
“*Módulo de Capacitación de Flotación de Cobre de la Concentradora Cuajone*”.
Southern Perú Copper Corporation. Moquegua – Perú.
- Sutulov, A. (1963). “*Flotación de minerales*”. Instituto de Investigaciones tecnológicas, Univesidad de Concepción, Chile., Concepcion.
- Tapia, F. (2007). “*Flotación, fundamentos y aplicaciones*”. Universidad Católica del Norte, Chile.
- Tintalean Vanini, G. (1997). *Metalurgia General*. (EAPIM-UNMSM, Ed.) Lima, Perú: Doceava Edición.
- Valdivia, M. (2014). Optimizacion del proceso de recuperacion de estaño del relave depositado en los bofedales 2 y 2.5 - MINSUR, mediante la aplicacion de diseños experimentales. *Tesis de licenciatura*. Universidad Nacional San Agustín, Arequipa, Perú.
- Vargas Espinoza, L. A. (2013). Variables y propiedades que influyen en el proceso de flotación. *Tesis Licenciatura*. Universidad Catolica del Norte, Antofagasta, Chile.
- Vizcarra, L. C. (2018). Evaluación y resultados del análisis para la determinación del estaño por volumetría proveniente de los relaves mineros proyecto bofedal II. *tesis de licenciatura*. Universidad Nacional San Agustín Arequipa, Arequipa.



Wills, Barry , A., Napier-Munn, & Tim. (2006). “*Mineral Processing Technology*”.

Elsevier Science & Technology Books.

Yianatos, J. (2005). “Flotación de minerales”. “*Flotación de minerales*”. Departamento

de procesos químicos, biotecnológicos y ambientales, Universidad técnica

Federico Santa María, Chile., Santa Maria.



ANEXOS



ANEXO 1: BALANCE METALÚRGICO DE PRUEBA ESTÁNDAR

Producto	PF- ESTANDAR Pesos (g)	PF- ESTANDAR
Espumas Cleaner 1	45.1	46.3
Relave Cleaner 1	122.1	123.6
Relave Scavenger	692.1	689.1
% Peso		
Espumas Cleaner 1	5.25	5.39
Relave Cleaner 1	14.21	14.39
Relave Scavenger	80.54	80.22
% Sn		
Espumas Cleaner 1	7.78	7.6
Relave Cleaner 1	1.56	1.55
Relave Scavenger	0.19	0.19
%S		
Espumas Cleaner 1	1.08	1.12
Relave Cleaner 1	0.06	0.05
Relave Scavenger	0.01	0.01
Contenido Metálico Sn (g)		
Espumas Cleaner 1	3.51	3.52
Relave Cleaner 1	1.90	1.92
Relave Scavenger	1.31	1.31
Contenido Metálico S (g)		
Espumas Cleaner 1	0.49	0.52
Relave Cleaner 1	0.07	0.06
Relave Scavenger	0.07	0.07
% de Distribución Sn		
Espumas Cleaner 1	52.15	52.18
Relave Cleaner 1	28.31	28.41
Relave Scavenger	19.54	19.41
% de Distribución S		
Espumas Cleaner 1	77.37	79.87
Relave Cleaner 1	11.64	9.52
Relave Scavenger	10.99	10.61
Cabeza Calculada		
Peso (g)	859.30	859.00
% Sn	0.78	0.79
% S	0.07	0.08
Cabeza Ensayada	% Sn	0.54
	% S	0.01



ANEXO 2: BALANCE METALÚRGICO DE PRUEBAS 1 Y 2.

Producto	PF-1	PF-1	PF-1	PF-1	PF-2	PF-2	PF-2	PF-2
Pesos (g)								
Espumas Cleaner 1	57.1	57.3	56.7	53.5	44.2	45.0	48.7	48.1
Relave Cleaner 1	141.4	146.8	144.6	143.7	165.2	163.6	142.4	155.8
Relave Scavenger	661.3	654.3	658.2	660.9	649.6	649.2	666.6	651.2
% Peso								
Espumas Cleaner 1	6.64	6.68	6.60	6.23	5.15	5.25	5.68	5.63
Relave Cleaner 1	16.45	17.10	16.82	16.75	19.23	19.07	16.60	18.22
Relave Scavenger	76.91	76.22	76.58	77.02	75.62	75.68	77.72	76.15
% Sn								
Espumas Cleaner 1	7.26	7.03	7.12	7.0	6.8	6.9	7.14	6.62
Relave Cleaner 1	1.27	1.23	1.21	1.25	1.56	1.24	1.31	1.23
Relave Scavenger	0.08	0.09	0.09	0.07	0.01	0.1	0.18	0.1
% S								
Espumas Cleaner 1	0.63	0.59	0.52	0.58	0.60	0.59	0.61	0.61
Relave Cleaner 1	0.19	0.17	0.16	0.15	0.12	0.14	0.19	0.15
Relave Scavenger	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Contenido Metálico Sn (g)								
Espumas Cleaner 1	4.15	4.03	4.04	3.75	3.01	3.11	3.48	3.18
Relave Cleaner 1	1.80	1.81	1.75	1.80	2.58	2.03	1.87	1.92
Relave Scavenger	0.53	0.59	0.59	0.46	0.06	0.65	1.20	0.65
Contenido Metálico S (g)								
Espumas Cleaner 1	0.36	0.34	0.29	0.31	0.27	0.27	0.30	0.29
Relave Cleaner 1	0.27	0.25	0.23	0.22	0.20	0.23	0.27	0.23
Relave Scavenger	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07
% de Distribución Sn								
Espumas Cleaner 1	64.07	62.72	63.29	62.38	53.22	53.69	53.15	55.36
Relave Cleaner 1	27.75	28.11	27.43	29.92	45.63	35.08	28.51	33.32
Relave Scavenger	8.18	9.17	9.29	7.71	1.15	11.23	18.34	11.32
% de Distribución S								
Espumas Cleaner 1	51.80	51.77	49.80	52.42	50.19	47.46	46.84	49.54
Relave Cleaner 1	38.68	38.21	39.08	36.41	37.52	40.94	42.66	39.46
Relave Scavenger	9.52	10.02	11.12	11.16	12.29	11.60	10.51	11.00
Cabeza Calculada								
Peso (g)	859.80	858.40	859.50	858.10	859.00	857.80	857.70	855.10
% Sn	0.75	0.75	0.74	0.70	0.66	0.67	0.76	0.67
% S	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07
Cabeza Ensayada	% Sn	0.54						
	% S	0.01						



ANEXO 3: BALANCE METALÚRGICO DE PRUEBAS 3 Y 4

Producto	PF-3	PF-3 REPLICA	PF-3 REPLICA	PF-3 REPLICA	PF-4	PF-4 REPLICA	PF-4 REPLICA	PF-4 REPLICA
Pesos (g)								
Espumas Cleaner 1	80.00	81.4	73.5	79.5	25.2	26.1	25.8	27.4
Relave Cleaner 1	183.50	182	171	176.8	92.5	97.2	97.7	91.2
Relave Scavenger	595.10	595.2	615.1	602.1	741.5	736.2	735.5	744.3
% Peso								
Espumas Cleaner 1	9.32	9.48	8.55	9.26	2.93	3.04	3.00	3.18
Relave Cleaner 1	21.37	21.20	19.89	20.60	10.77	11.31	11.37	10.57
Relave Scavenger	69.31	69.32	71.56	70.14	86.30	85.65	85.62	86.26
% Sn								
Espumas Cleaner 1	5.30	5.26	5.2	5.3	7.78	7.50	7.89	7.68
Relave Cleaner 1	0.37	0.41	0.42	0.48	1.56	1.65	1.68	1.74
Relave Scavenger	0.04	0.03	0.04	0.03	0.16	0.16	0.15	0.14
% S								
Espumas Cleaner 1	0.29	0.29	0.28	0.25	1.18	1.22	1.26	1.33
Relave Cleaner 1	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06	0.05	0.08	0.18
Relave Scavenger	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Contenido Metálico Sn (g)								
Espumas Cleaner 1	4.24	4.28	3.82	4.22	1.96	1.96	2.04	2.10
Relave Cleaner 1	0.68	0.75	0.72	0.85	1.44	1.60	1.64	1.59
Relave Scavenger	0.24	0.18	0.25	0.18	1.19	1.18	1.10	1.04
Contenido Metálico S (g)								
Espumas Cleaner 1	0.23	0.24	0.21	0.20	0.30	0.32	0.33	0.36
Relave Cleaner 1	0.13	0.13	0.14	0.14	0.06	0.05	0.08	0.16
Relave Scavenger	0.24	0.18	0.12	0.12	0.07	0.07	0.07	0.07
% de Distribución Sn								
Espumas Cleaner 1	82.22	82.24	79.85	80.40	42.71	41.30	42.58	44.46
Relave Cleaner 1	13.17	14.33	15.01	16.16	31.44	33.84	34.34	33.53
Relave Scavenger	4.62	3.43	5.14	3.44	25.85	24.85	23.08	22.02
% de Distribución S								
Espumas Cleaner 1	38.76	43.55	44.20	43.15	69.64	72.26	68.18	60.43
Relave Cleaner 1	21.46	23.50	29.38	30.71	13.00	11.03	16.39	27.22
Relave Scavenger	39.77	32.94	26.42	26.14	17.36	16.71	15.43	12.34
Cabeza Calculada								
Peso (g)	858.60	858.60	859.60	858.40	859.20	859.50	859.00	862.90
% Sn	0.60	0.61	0.56	0.61	0.53	0.55	0.56	0.55
% S	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07
Cabeza Ensayada	% Sn	0.54						
	% S	0.01						



ANEXO 4: BALANCE METALÚRGICO DE PRUEBA OPTIMIZADA

Producto	PF -	PF -
	OPTIMIZADA	OPTIMIZADA
Pesos (g)		
Espumas Cleaner 1	56.20	54.5
Relave Cleaner 1	131.50	130.7
Relave Scavenger	673.50	672.6
% Peso		
Espumas Cleaner 1	6.53	6.35
Relave Cleaner 1	15.27	15.24
Relave Scavenger	78.20	78.41
% Sn		
Espumas Cleaner 1	9.25	9.12
Relave Cleaner 1	1.56	1.55
Relave Scavenger	0.16	0.15
%S		
Espumas Cleaner 1	0.43	0.34
Relave Cleaner 1	0.27	0.06
Relave Scavenger	0.01	0.01
Contenido Metálico Sn (g)		
Espumas Cleaner 1	5.20	4.97
Relave Cleaner 1	2.05	2.03
Relave Scavenger	1.08	1.01
Contenido Metálico S (g)		
Espumas Cleaner 1	0.24	0.19
Relave Cleaner 1	0.36	0.08
Relave Scavenger	0.07	0.07
% de Distribución Sn		
Espumas Cleaner 1	62.43	62.09
Relave Cleaner 1	24.63	25.31
Relave Scavenger	12.94	12.60
% de Distribución S		
Espumas Cleaner 1	36.39	55.99
Relave Cleaner 1	53.47	23.69
Relave Scavenger	10.14	20.32
Cabeza Calculada		
Peso (g)	861.20	857.80
% Sn	0.97	0.93
% S	0.08	0.04
Cabeza Ensayada	% Sn	0.54
	% S	0.01



ANEXO 5: ANÁLISIS DE LABORATORIO QUÍMICO DE PRUEBAS DE FLOTACIÓN

N°	PRUEBAS	Muestra	% Sn	% S
1	PRUEBA ESTANDAR PLANTA	Espumas Cleaner 1	7.78	1.08
2		Relave Cleaner 1	1.56	0.06
3		Relave Scavenger	0.19	0.01
4	PRUEBA ESTANDAR PLANTA REPLICA	Espumas Cleaner 1	7.60	1.12
5		Relave Cleaner 1	1.55	0.05
6		Relave Scavenger	0.19	0.01
7	PRUEBA FLOTACION 1	Espumas Cleaner 1	7.26	0.63
8		Relave Cleaner 1	1.27	0.19
9		Relave Scavenger	0.08	0.01
10	PRUEBA FLOTACION 1 REPLICA	Espumas Cleaner 1	7.03	0.59
11		Relave Cleaner 1	1.23	0.17
12		Relave Scavenger	0.09	0.01
13	PRUEBA FLOTACION 1 REPLICA	Espumas Cleaner 1	7.12	0.52
14		Relave Cleaner 1	1.21	0.16
15		Relave Scavenger	0.09	0.01
16	PRUEBA FLOTACION 1 REPLICA	Espumas Cleaner 1	7.00	0.58
17		Relave Cleaner 1	1.25	0.15
18		Relave Scavenger	0.07	0.01
19	PRUEBA FLOTACION 2	Espumas Cleaner 1	6.80	0.60
20		Relave Cleaner 1	1.56	0.12
21		Relave Scavenger	0.01	0.01
22	PRUEBA FLOTACION 2 REPLICA	Espumas Cleaner 1	6.90	0.59
23		Relave Cleaner 1	1.24	0.14
24		Relave Scavenger	0.10	0.01
25	PRUEBA FLOTACION 2 REPLICA	Espumas Cleaner 1	7.14	0.61
26		Relave Cleaner 1	1.31	0.19
27		Relave Scavenger	0.18	0.01
28	PRUEBA FLOTACION 2 REPLICA	Espumas Cleaner 1	6.62	0.61
29		Relave Cleaner 1	1.23	0.15
30		Relave Scavenger	0.10	0.01
31	PRUEBA FLOTACION 3	Espumas Cleaner 1	5.30	0.29
32		Relave Cleaner 1	0.37	0.07
33		Relave Scavenger	0.04	0.04
34	PRUEBA FLOTACION 3 REPLICA	Espumas Cleaner 1	5.26	0.29
35		Relave Cleaner 1	0.41	0.07
36		Relave Scavenger	0.03	0.03
37	PRUEBA FLOTACION 3 REPLICA	Espumas Cleaner 1	5.20	0.28
38		Relave Cleaner 1	0.42	0.08
39		Relave Scavenger	0.04	0.02
40	PRUEBA FLOTACION 3 REPLICA	Espumas Cleaner 1	5.31	0.25
41		Relave Cleaner 1	0.48	0.08
42		Relave Scavenger	0.03	0.02
43	PRUEBA FLOTACION 4	Espumas Cleaner 1	7.78	1.18
44		Relave Cleaner 1	1.56	0.06
45		Relave Scavenger	0.16	0.01
46	PRUEBA FLOTACION 4 REPLICA	Espumas Cleaner 1	7.50	1.22
47		Relave Cleaner 1	1.65	0.05
48		Relave Scavenger	0.16	0.01
49	PRUEBA FLOTACION 4 REPLICA	Espumas Cleaner 1	7.89	1.26
50		Relave Cleaner 1	1.68	0.08
51		Relave Scavenger	0.15	0.01
52	PRUEBA FLOTACION 4 REPLICA	Espumas Cleaner 1	7.68	1.33
53		Relave Cleaner 1	1.74	0.18
54		Relave Scavenger	0.14	0.01
55	PRUEBA FLOTACION OPTIMIZADA	Espumas Cleaner 1	9.25	0.43
56		Relave Cleaner 1	1.56	0.27
57		Relave Scavenger	0.16	0.01
58	PRUEBA FLOTACION OPTIMIZADA REPLICA	Espumas Cleaner 1	9.12	0.34
59		Relave Cleaner 1	1.55	0.06
60		Relave Scavenger	0.15	0.01

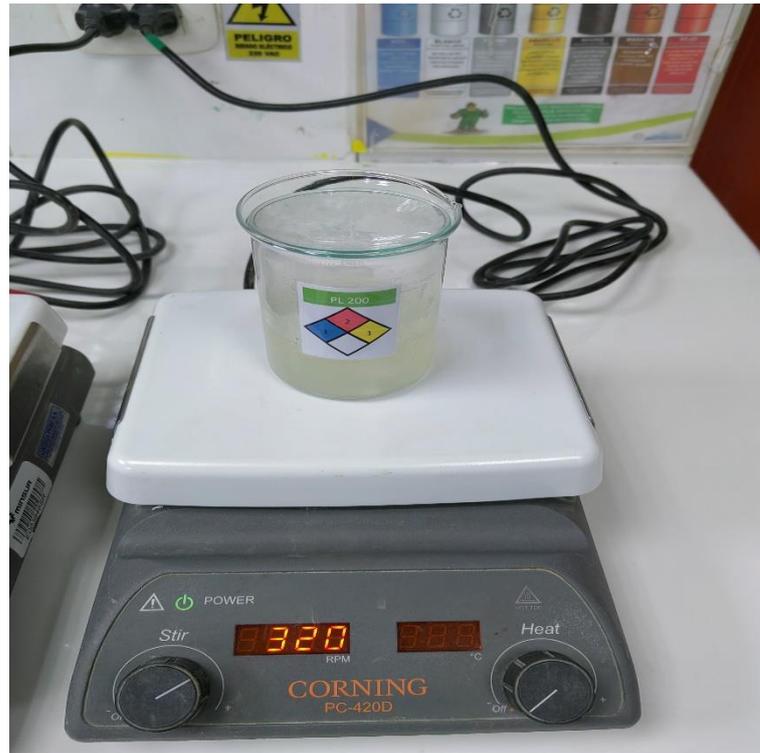
ANEXO 6: FOTOGRAFIAS.



CELDA DE FLOTACIÓN



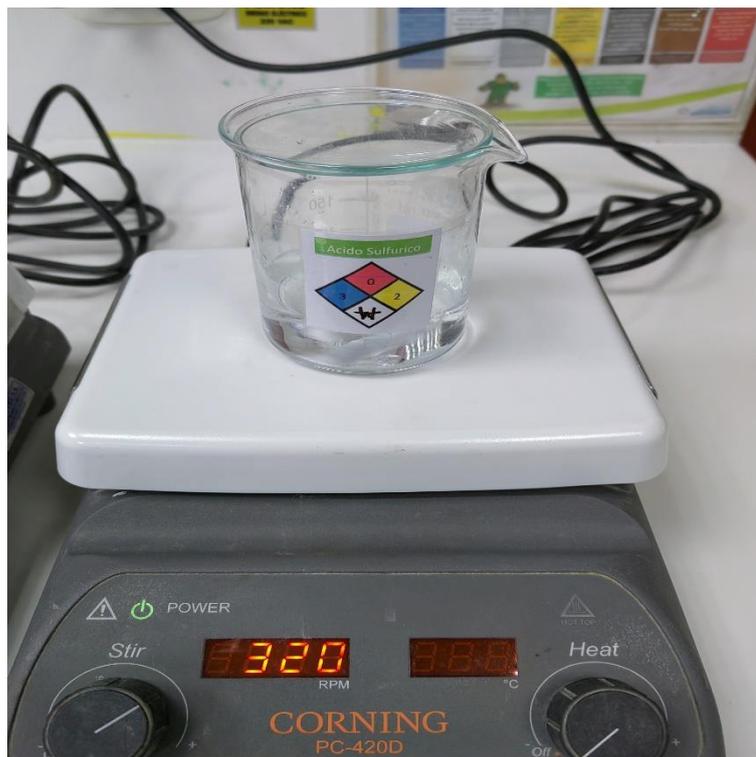
REACTIVOS A USAR



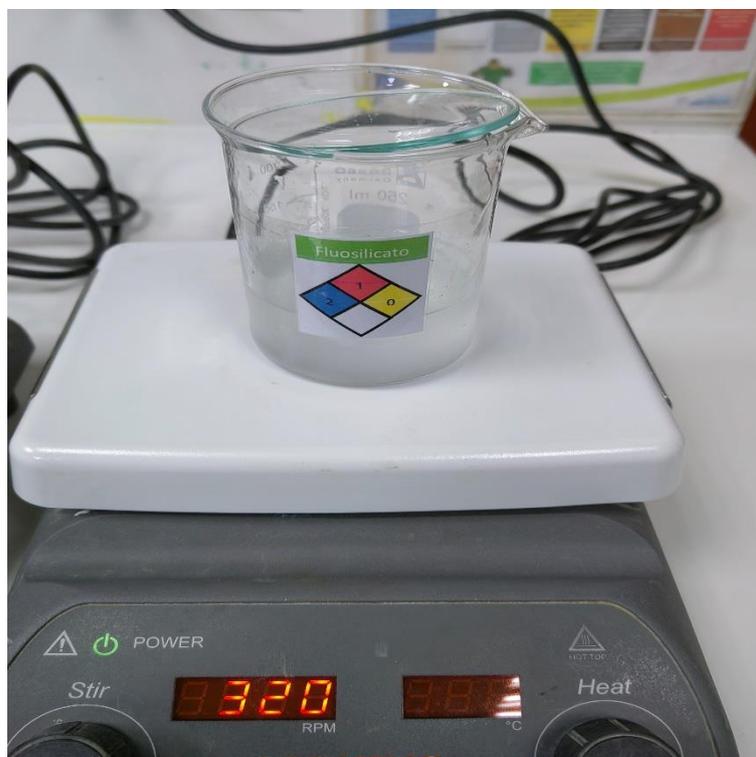
PREPARACIÓN DE PL 200



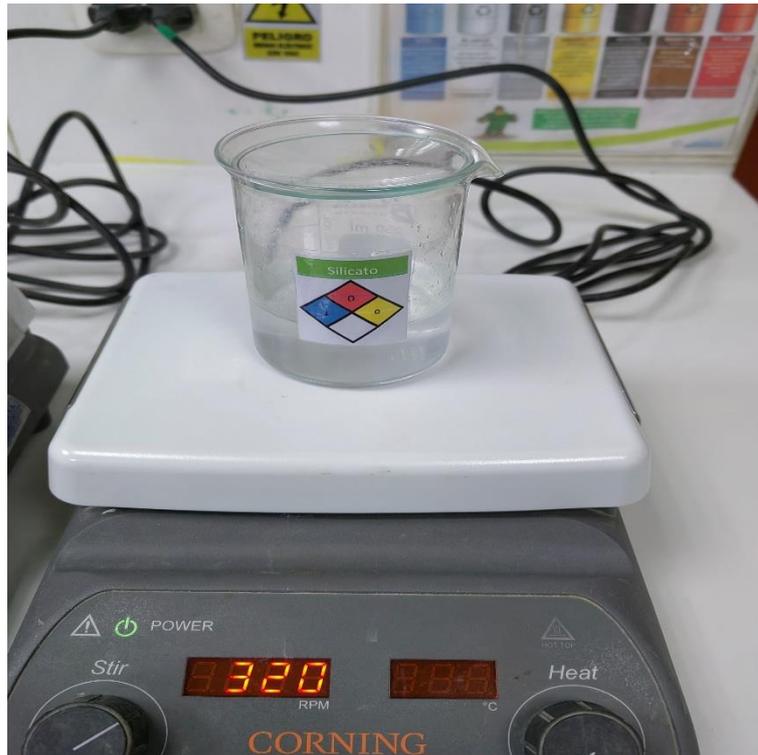
PREPARACIÓN DE Z-11



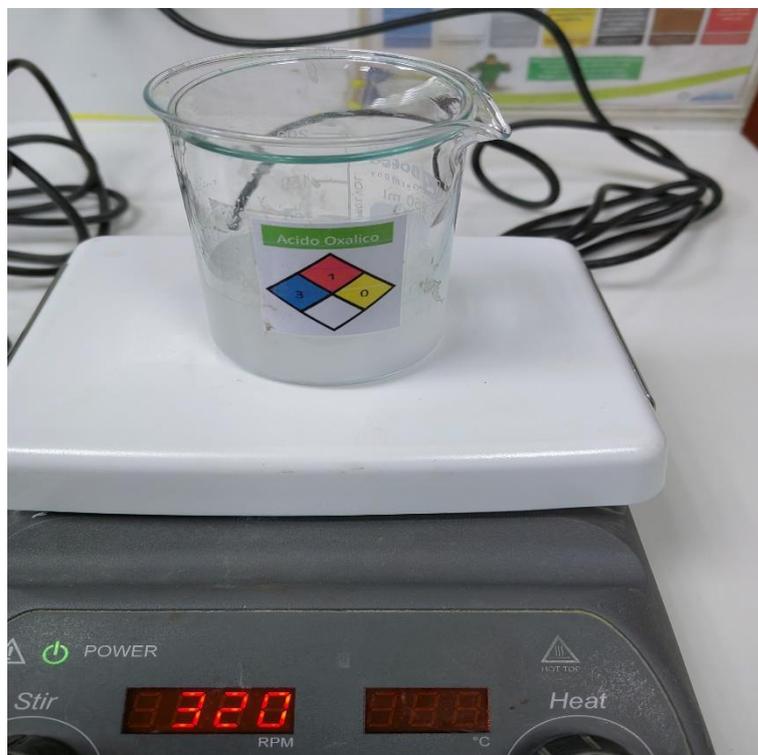
PREPARACIÓN DE ÁCIDO SULFÚRICO



PREPARACIÓN DE FLUOSILICATO



PREPARACIÓN DE SILICATO



PREPARACIÓN DE ÁCIDO OXALICO



EJECUCIÓN DE PRUEBAS



OBTENCIÓN DE PRODUCTO Y SUBPRODUCTOS EN CADA PRUEBA



SECADO DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE CADA PRUEBA



ENVIO DE MUESTRAS PULVERIZADAS PARA ANÁLISIS QUÍMICO



ANEXO 7: CALCULOS DE DOSIFICACIÓN DE PRUEBAS DE FLOTACIÓN

1. CÁLCULOS PARA LA DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS PARA LA PRUEBA DE FLOTACIÓN ESTÁNDAR (15 % de concentración de PL200 y 220 g/t de PL200).

a) Dosificación etapa Rougher

➤ MIBC

$$\frac{\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \text{peso de muestra para flotación}}{\text{peso de 50 gotas}} \div 50$$

$$\frac{\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times 860 g}{\frac{0.24}{50}} = 1.79 \text{ gotas} \cong 2 \text{ gotas}$$

Nota:

Este reactivo se dosifica puro, por lo cual pesamos 50 gotas para nuestro cálculo de dosificación.

➤ Z-11

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860 g}{0.15}\right) = 0.06mL$$

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{220g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860 g}{0.15}\right) = 1.26mL$$

➤ SILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{112g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860 g}{0.10}\right) = 0.96mL$$



➤ FLUOSILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$

$$\left(\frac{55g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.05} \right) = 0.95mL$$

b) Dosificación etapa Scavenger

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$

$$\left(\frac{60g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.15} \right) = 0.34mL$$

2. CÁLCULOS PARA LA DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS PARA LA PRUEBA 1 (15 % de concentración de PL200 y 260 g/t de PL200).

a) Dosificación etapa Rougher

➤ MIBC

$$\frac{\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \text{peso de muestra para flotación}}{\frac{\text{peso de 50 gotas}}{50}}$$

$$\frac{\left(\frac{10g/t}{1000000} \right) \times 860g}{\frac{0.24}{50}} = 1.79 \text{ gotas} \cong 2 \text{ gotas}$$

Nota:

Este reactivo se dosifica puro, por lo cual pesamos 50 gotas para nuestro cálculo de dosificación.

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$

$$\left(\frac{260g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.15} \right) = 1.49mL$$

➤ Z-11



$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.15}\right) = 0.06mL$$

➤ SILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{112g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.10}\right) = 0.96mL$$

➤ FLUOSILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{55g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.05}\right) = 0.95mL$$

b) Dosificación etapa Scavenger

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{60g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.15}\right) = 0.34mL$$

3. CÁLCULOS PARA LA DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS PARA LA PRUEBA 2 (15 % de concentración de PL200 y 200 g/t de PL200).

a) Dosificación etapa Rougher

➤ MIBC

$$\frac{\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \text{peso de muestra para flotación}}{\frac{\text{peso de 50 gotas}}{50}}$$

$$\frac{\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times 860g}{\frac{0.24}{50}} = 1.79 \text{ gotas} \cong 2 \text{ gotas}$$

Nota:



Este reactivo se dosifica puro, por lo cual pesamos 50 gotas para nuestro cálculo de dosificación.

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$
$$\left(\frac{200g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.15} \right) = 1.15mL$$

➤ Z-11

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$
$$\left(\frac{10g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.15} \right) = 0.06mL$$

➤ SILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$
$$\left(\frac{112g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.10} \right) = 0.96mL$$

➤ FLUOSILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$
$$\left(\frac{55g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.05} \right) = 0.95mL$$

b) Dosificación etapa Scavenger

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$
$$\left(\frac{60g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.15} \right) = 0.34mL$$

**4. CÁLCULOS PARA LA DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS PARA LA PRUEBA 3
(18 % de concentración de PL200 y 260 g/t de PL200).**



a) Dosificación etapa Rougher

➤ MIBC

$$\frac{\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \text{peso de muestra para flotación}}{\frac{\text{peso de 50 gotas}}{50}}$$

$$\frac{\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times 860 g}{\frac{0.24}{50}} = 1.79 \text{ gotas} \cong 2 \text{ gotas}$$

Nota:

Este reactivo se dosifica puro, por lo cual pesamos 50 gotas para nuestro cálculo de dosificación.

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{260g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860 g}{0.18}\right) = 1.24mL$$

➤ Z-11

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860 g}{0.15}\right) = 0.06mL$$

➤ SILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{112g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860 g}{0.10}\right) = 0.96mL$$

➤ FLUOSILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$



$$\left(\frac{55g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.05}\right) = 0.95mL$$

b) Dosificación etapa Scavenger

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{60g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.18}\right) = 0.29mL$$

**5. CÁLCULOS PARA LA DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS PARA LA PRUEBA 4
(18 % de concentración de PL200 y 200 g/t de PL200).**

a) Dosificación etapa Rougher

➤ MIBC

$$\frac{\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \text{peso de muestra para flotación}}{\frac{\text{peso de 50 gotas}}{50}}$$

$$\frac{\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times 860g}{\frac{0.24}{50}} = 1.79 \text{ gotas} \cong 2 \text{ gotas}$$

Nota:

Este reactivo se dosifica puro, por lo cual pesamos 50 gotas para nuestro cálculo de dosificación.

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{200g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.18}\right) = 0.96mL$$

➤ Z-11

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.15}\right) = 0.06mL$$



➤ SILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$

$$\left(\frac{112g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.10} \right) = 0.96mL$$

➤ FLUOSILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$

$$\left(\frac{55g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.05} \right) = 0.95mL$$

b) Dosificación etapa Scavenger

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}} \right)$$

$$\left(\frac{60g/t}{1000000} \right) \times \left(\frac{860g}{0.18} \right) = 0.29mL$$

6. CÁLCULOS PARA LA DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS PARA LA PRUEBA OPTIMIZADA (16.5 % de concentración de PL200 y 234 g/t de PL200).

a) Dosificación etapa Rougher

➤ MIBC

$$\frac{\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000} \right) \times \text{peso de muestra para flotación}}{\frac{\text{peso de 50 gotas}}{50}}$$

$$\frac{\left(\frac{10g/t}{1000000} \right) \times 860g}{\frac{0.24}{50}} = 1.79 \text{ gotas} \cong 2 \text{ gotas}$$

Nota:

Este reactivo se dosifica puro, por lo cual pesamos 50 gotas para nuestro cálculo de dosificación.

➤ PL 200



$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{234g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.165}\right) = 1.22mL$$

➤ Z-11

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{10g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.15}\right) = 0.06mL$$

➤ SILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{112g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.10}\right) = 0.96mL$$

➤ FLUOSILICATO

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{55g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.05}\right) = 0.95mL$$

b) Dosificación etapa Scavenger

➤ PL 200

$$\left(\frac{\text{dosificación de reactivo en planta}}{1000000}\right) \times \left(\frac{\text{peso de muestra para prueba de flotación}}{\text{concentración de reactivo}}\right)$$

$$\left(\frac{60g/t}{1000000}\right) \times \left(\frac{860g}{0.18}\right) = 0.31mL$$



ANEXO 8: HOJA MSDS DE METIL ISOBUTIL CARBINOL

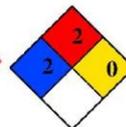


HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **METILISOBUTILCARBINOL**
Fecha de Revisión: Octubre 2015. Revisión N°01



ONU:
UN: 2053



NFPA

SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

PRODUCTO

Nombre Químico: METILISOBUTILCARBINOL (4-metilpentan-2-ol)
Número CAS: 108-11-2
Sinónimos: No disponible

COMPAÑÍA: GTM

Teléfonos de Emergencia

México : +55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala: +502 6628 5858
El Salvador: +503 2251 7700
Honduras: +504 2540 2520
Nicaragua: +505 2269 0361 – Toxicología MINSA: +505 22897395
Costa Rica: +506 2537 0010 – Emergencias 9-1-1. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028
Panamá: +507 512 6182 – Emergencias 9-1-1
Colombia: +018000 916012 Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)
Perú: +511 614 65 00
Ecuador: +593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1
Argentina +54 115 031 1774

SECCION 2: COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

METILISOBUTILCARBINOL CAS: 108-11-2 >98% CONCENTRACION

SECCION 3 : IDENTIFICACION DE PELIGROS

Clasificación ONU: Clase 3. Líquido Inflamable.
Clasificación NFPA: Salud: 2 Inflamabilidad: 2 Reactividad: 0



EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación:	Puede causar irritación.
Peligros Especiales:	Líquido inflamable. Los materiales de aislamiento calientes e impregnados del producto pueden, a la larga, inflamarse espontáneamente

SECCION 4 : MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Inhalación de niebla: Alejarse de la zona contaminada, respirar aire fresco. Oxígeno o respiración artificial si es preciso. Sométase a vigilancia médica, en caso de trastornos: Hospitalizar
Contacto Dérmico:	Lavado inmediato, abundante y prolongado con agua Consultar un médico. En caso de quemaduras extendidas, hospitalícese
Contacto Ocular:	Lavar inmediatamente y abundantemente con agua, separando los párpados (durante 15 minutos al menos). Consúltese con urgencia un oftalmólogo
Ingestión:	No debe provocarse vómito; si el accidentado está consciente, lávese boca y labios con agua abundante, y hospitalícese

SECCION 5 : MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Agente de Extinción:	Agua pulverizada Polvo seco Dióxido de carbono (CO ₂) Espuma especial para disolventes polares Use agua en rocío para enfriar los recipientes expuestos.
Procedimientos especiales:	El agua pulverizada puede ser utilizada para enfriar los contenedores cerrados. Prevéase dispositivos de manipulación rápida de contenedores. En caso de incendio cercano, alejar los contenedores expuestos al fuego. Prohibir cualquier fuente de chispas y de ignición - No Fumar
Equipo de protección para la Emergencia:	En caso de fuego, protéjase con un equipo respiratorio autónomo. Traje de protección completo contra productos químicos



SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Medidas de emergencia:	Asegúrese una ventilación apropiada. Evacuar el personal a zonas seguras. Prohibir cualquier fuente de chispas y de ignición - No Fumar. Utilícese equipo de protección individual. Evítese el contacto con la piel, los ojos y la inhalación de los vapores
Equipos de protección:	ver la sección 8.
Precauciones a tomar para evitar daño al medio ambiente:	Contener con arena o tierra (no deben utilizarse productos combustibles). No debe liberarse en el medio ambiente. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.
Método de control y limpieza:	Bombear a un depósito auxiliar inerte. Producto húmedo: impregnar el resto sobre un absorbente inerte

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Condiciones de almacenaje:	Almacéñese al abrigo de la humedad y del calor Retirar todas las fuentes de ignición. Mantener el envase cerrado, en un lugar seco, fresco y bien ventilado.
Productos incompatibles:	Agentes oxidantes fuertes
Embalajes recomendados:	Acero inoxidable Hierro Cristal protegido, para cantidades pequeñas
Otras Precauciones a tomar:	Mantenga alejado del calor, chispas, llamas abiertas, y superficies calientes. – No fumar. Mantener el contenedor bien cerrado. Evite inhalar los vapores o las nieblas. Evite el contacto con los ojos o la piel. No coma, beba o fume cuando use este producto. Tome medidas de precaución contra la energía estática. Use solamente herramientas anti-chispa. Use solamente en ambientes abiertos o bien ventilados. Lave sus manos después de manipularlo.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Límites de Exposición:
Methyl Isobutyl Carbinol. CAS 108-11-2.
ACGIH TWA 25ppm STEL 40ppm OSHA 25 ppm

Página 3 de 6 - METILISOBUTILCARBINOL. Rev01



Protección respiratoria:	Débiles concentraciones o exposición corta: Utilice protección respiratoria de mascarilla con filtros. Concentraciones elevadas o exposición prolongada: equipo respiratorio autónomo (ERA)
Guantes de protección:	Guantes de nitrilo.
Protección de la vista:	Gafas de seguridad
Equipos de protección dérmica:	En el puesto de trabajo: Traje protector o delantal.
Otros equipos de protección:	Manipular cerca de ducha y lava ojos.
Ventilación:	Manipule en lugares con buena ventilación

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado físico:	<u>Líquido</u>
Apariencia y color:	<u>Incoloro</u>
Olor:	No distintivo
pH:	no disponible
punto de fusión / congelación	-90°C -130°F
Concentración:	>98%
Punto inicial de ebullición	132°C
Punto de Inflamación	41°C
Límites de explosividad:	1.00 – 5.5 volumen % en el aire
Presión de Vapor:	2.8 mm Hg a 20°C
Densidad Relativa:	0.82 (agua =1)
Solubilidad en agua:	2 g/100 mL a 25°C

SECCION 10 : ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Producto estable en condiciones normales de almacenamiento y manipulación
Condiciones a evitar:	Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición.
Incompatibilidad con otros materiales:	Agentes oxidantes fuertes
Productos peligrosos de la combustión:	En el evento de fuego, se pueden producir óxidos de carbono, hidrocarburos y humos.
Productos peligrosos de la descomposición:	No disponibles.
Polimerización Peligrosa:	No se produce polimerización

SECCION 11 : INFORMACION TOXICOLOGICA

Las rutas más probables de exposición son: **Inhalación, ojos, piel, vía digestiva.**

Señales y síntomas de exposición:

- Irritación en los ojos: sensación a quemarse, coloración roja y dolor.



- Irritación a la piel: sequedad y coloración roja.
- Respirar altas concentraciones del vapor: depresión del sistema nervioso, mareos, confusión, dolor de cabeza, náuseas y pérdida de la coordinación.
- Irritación de las vías respiratorias: sensación temporal de quemarse en la nariz y garganta, toz, y/o dificultad para respirar.



Contacto con los Ojos: Causa enrojecimiento y dolor. No se espera daño severo.

Contacto con la Piel: Causa enrojecimiento de la piel y dolor

Inhalación: Causa tos, dolor en garganta, y afectación de la conciencia.

Ingestión: Este material puede ser dañino.

Efectos Crónicos: Repetida exposición a largo plazo a este material, puede causar afectación a la piel. La sustancia puede causar efectos adormecedores en el sistema nervioso central

Órgano afectado: por exposición única, el tracto respiratorio.

El producto no es considerado como carcinógeno.

Datos de toxicología:

ORAL LD50_ RAT 2.6 g/kg

Dermal LD50 – Rabbit 3.56mL/kg/24hr

SECCION 12 : INFORMACION ECOLOGICA

LC 50 – Goldfish: 360 mg/L/24Hr

Persistencia y Biodegradabilidad: Se espera su biodegradación

Potencial de Bioacumulación: De acuerdo con la librería nacional del Hazardous Substance Databank, un estimado de BCF de 2.6 se calculó en peces para el metil isobutyl carbinol. Lo que sugiere que el potencial de bioconcentración en organismo acuáticos es bajo.

Movilidad en tierra: Se espera que este producto tenga una alta movilidad en tierra.

SECCION 13 : CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Tratamientos de residuos: Elimínese el producto por incineración. (de conformidad con las regulaciones locales y nacionales)

Eliminación de envases: Elimínese los envases por incineración
Limpiar el recipiente con agua.
Recuperar el agua utilizada para su tratamiento posterior

SECCION 14 : INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

UN: 2053

Clase: 3 Líquidos inflamables

Grupo embalaje/envasado: III



SECCION 15 : INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Honduras: Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04

Costa Rica: Decreto Nº 28113-S

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

Colombia: NTC 445 22 de Julio de 1998

Ecuador: NTE INEN 2 266:200

SECCION 16 : INFORMACION ADICIONAL

La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intencionada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS DE VERSIÓN:

Octubre 2015. Se confecciona la Hoja de Datos de Seguridad.



ANEXO 9: HOJA MSDS DE XANTATO ISOPROPILICO DE SODIO



REACTIVOS NACIONALES S.A.
PRODUCTOS QUIMICOS - FABRICANTE
XANTATOS, DITIOFOSFATOS , ESPUMANTES

HOJA DE SEGURIDAD

XANTATO ISOPROPÍLICO DE SODIO

1. PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

1.1 NOMBRE DEL PRODUCTO	Xantato Isopropilico de Sodio
FORMULA QUÍMICA	$C_4H_7OS_2Na$
SINONIMOS	Isopropil Ditiocarbonato de Sodio
PESO MOLECULAR	158.22
GRUPO QUIMICO	Ditiocarbonatos
NUMERO CAS	140-93-2
NUMERO UN	UN 3342
1.2 FABRICANTE	REACTIVOS NACIONALES S.A Av. Nestor Gambetta 6448 Callao - Perú
1.3 TELEFONOS DE EMERGENCIA	(51) (1) 577-0119 / (51) (1) 577-0519
REACTIVOS NACIONALES S.A.	
Llame al centro de salud o posta médica más cercana.	

2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE SUS COMPONENTES

COMPONENTE	NUMERO CAS	% WW	PELIGROSO
Xantato Isopropilico de Sodio	140-93-2	85 - 89	Si
Hidróxido de Sodio	1310-73-2	0 - 1	Si

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

RIESGO PRINCIPAL	Combustión espontanea, ligeramente tóxico				
VALORES NORMA NFPA 704	1	1	1		0 = Ninguno
	SALUD	INFLAMABLE	REACTIVO	OTROS	1 = Mínimo
CÓDIGO DE RIESGO : No disponible					2 = Medio
					3 = Riesgoso
					4 = Muy riesgoso
RÓTULO DE TRANSPORTE : Clase 4.2					
					

Av. Central 645 - Of. 403 - San Isidro Telefono (51-1) 422-6254
Telefax : (51-1) 422-8387 email : ventas@renasa.com.pe



REACTIVOS NACIONALES S.A
PRODUCTOS QUIMICOS - FABRICANTE
XANTATOS, DITIOFOSFATOS , ESPUMANTES

3.1 Efectos potenciales sobre la salud	
Inhalación:	No aplicable.
Contacto con la piel:	Puede causar irritación leve.
Contacto con los ojos:	Puede causar irritación en la córnea.
Ingestión:	Ligeramente tóxico.
Otros efectos:	
Cancerígeno	No hay evidencia.
Mutagénico	No hay evidencia.
Teratogénico	No hay evidencia.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	No aplicable. Evitar contacto con el polvo
Contacto con la piel:	Lavar zona afectada con abundante agua y jabón neutro durante 5 minutos.
Contacto con los ojos:	En caso de irritación a los ojos lavar con abundante agua durante 10 minutos y consultar al médico.
Ingestión:	Tomar abundante agua y prestar ayuda médica inmediata.
Notas para el medico tratante:	En caso de ingestión los xantatos reaccionan con los jugos gástricos para dar NaCl y ácido xántico que se descompone rápidamente generando Bisulfuro de carbono y alcohol.

5. MEDIDAS PARA EL COMBATE DE INCENDIOS

Incendio:	En ambiente húmedo desprende vapores sumamente inflamables tales como disulfuro de carbono N° ONU 1131, con un punto de inflamación de -30 °C y una temperatura muy baja de ignición de 100°C.
Explosión:	En espacios cerrados puede provocar una explosión debido a los amplios límites de explosividad de los vapores. El polvo finamente dividido forma mezclas explosivas con el aire.
Medios de extinción:	Usar polvo químico y/o dióxido de carbono para extinguir fuegos.
Información especial:	Los vapores de la combustión producen gases tóxicos de disulfuro de carbono.

Av. Central 645 - Of. 403 - San Isidro Telefono (51-1) 422-6254
Telefax : (51-1) 422-8387 email : ventas@renasa.com.pe



REACTIVOS NACIONALES S.A
PRODUCTOS QUÍMICOS - FABRICANTE
XANTATOS, DITIOFOSFATOS , ESPUMANTES

6. LIBERACIÓN ACCIDENTAL(MEDIDAS CONTRA DERRAMES)

Sólidos Soluciones acuosas	Reembolsar y cerrar bien las bolsas. Absorber derrames pequeños con arena o tierra. En derrames grandes cubrir igual modo y transferir a un estanque de emergencia. Confinar aguas para evitar que alcancen suministros de agua domiciliario.
-------------------------------	--

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

ALMACENAMIENTO	Este producto debe de ser almacenado en un área fresca, seca, ventilada y bajo techo. Mantenga fuera de la luz solar directa y lejos del calor, agua y materiales incompatibles.
MANIPULEO	Normales.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

RECOMENDACIONES GENERALES	Usar elementos de protección en general.
PROTECCIÓN RESPIRATORIA	Usar respirador para polvos.
PROTECCIÓN DE LA VISTA	Usar anteojos plásticos de seguridad.
PROTECCIÓN DE MANOS	Utilizar guantes de goma o plástico.
PROTECCIÓN PARA BOMBEROS EN CASO DE INCENDIOS	Equipo de respiración autónoma y traje de protección personal completo.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO	Sólido
COLOR Y OLOR	Amarillo, olor a azufre
PRESENTACIÓN	Pelets
CONCENTRACIÓN	Mínimo 85 %
DENSIDAD APARENTE	0.71 (pelet)
PH (solución al 5%)	10.8
SOLUBILIDAD EN AGUA	Completa
PUNTO DE FUSIÓN	Mayor a 100 °C
PESO MOLECULAR	158.22
FORMULA QUÍMICA	C ₄ H ₇ OS ₂ Na



REACTIVOS NACIONALES S.A
PRODUCTOS QUIMICOS - FABRICANTE
XANTATOS, DITIOFOSFATOS , ESPUMANTES

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	Estable
INCOMPATIBILIDAD	Evitar usarlo en pulpas ácidas de PH < 4, durante la flotación. Evitar almacenar y mezclar con ácidos.
PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICIÓN	Bisulfuro de Carbono, Isopropanol y Soda Cáustica.
PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN	Gases sulfhídricos.
POLIMERIZACIÓN PELIGROSA	No aplicable.
ESTABILIDAD	Estable.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

PELIGROS PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS	Los xantatos son considerados de baja toxicidad oral aguda. La toxicidad oral LD ₅₀ (ratas) 2000 mg/kg.
--	--

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE	Inestabilidad : No hay información disponible Persistencia / Degradabilidad : DBO (28 días) aprox 1.9% (este producto no es fácilmente biodegradable) Efectos sobre el medio ambiente : Trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss)
---------------------------------	--

13. CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION FINAL

ELIMINACIÓN DE ENVASES Y EMBALAJES CONTAMINADOS	Planta de tratamiento de residuos industriales.
---	---

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

CARRETERA (TIERRA)

Nombre Legal de Embarque: Xantato
Clase Peligrosa: 4.2
UN / NA: 3342
Grupo de Empaque: II

INTERNACIONAL (MARÍTIMO)

Nombre Legal de Embarque: Xantato
Clase Peligrosa: 4.2
UN / NA: 3342
Grupo de Empaque: II

INTERNACIONAL (AÉREO)

No disponible



REACTIVOS NACIONALES S.A
PRODUCTOS QUIMICOS - FABRICANTE
XANTATOS, DITIOFOSFATOS , ESPUMANTES

15. INFORMACIÓN REGULATORIA

INFORMACIÓN DE RIESGO Y SEGURIDAD	Inflamable Ocasiona irritación a los ojos. Mantener alejado del calor, chispas y llama. Mantener cerrado el envase. Lávese con abundante agua luego de manipularlo.
MARCA DE ETIQUETA	RENASA

16. OTRA INFORMACIÓN

Uso del Producto:
Flotación de minerales.
Revisión:
Hoja de seguridad revisada: 02 -I - 2006
Fecha de expiración :
31 de Diciembre del 2006



ANEXO 10: HOJA MSDS DE ÁCIDO SULFÚRICO

 SOUTHERN COPPER SOUTHERN PERU Hoja de Datos de Seguridad del Material	<h1>Ácido Sulfúrico</h1>		Formato código: SA11-FOR-02		
			Versión: 02 Fecha: 2011-07-12 Página: 1 de 5		
Revisado por: Gerente de SSAA		Aprobado por: Director de SSAA			
				CÓDIGO DE LA HDSM: HDSM-04	
A. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA					
NOMBRE COMERCIAL (COMÚN O SINÓNIMOS) Ácido Sulfúrico, Aceite de Vitríolo		CÓDIGO DEL PRODUCTO DE SPCC # 1860			
NOMBRE DEL QUIMICO Ácido Sulfúrico		FÓRMULA H_2SO_4	PESO MOLECULAR 98.08		
DIRECCIÓN (Nº, CALLE, CIUDAD, DEPARTAMENTO Y CÓDIGO POSTAL) Southern Peru Copper Corporation Fundación, s/n Punta Tablón, Pacocha, Ilo, Moquegua, Perú					
CONTACTO Información general Emergencias durante el transporte		NÚMERO DE TELÉFONO +51 53 584250 Anexo 4862 +51 53 584250 Anexo 4862 Carlos Lama Cordova	FECHA DE EMISIÓN 2007-01-18	FECHA DE REVISIÓN 2015-09-11	VERSIÓN 07
B. COMPOSICIÓN QUÍMICA					
MATERIAL O COMPONENTE Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)		C.A.S. # 7664-93-9	PESO (%) 93 – 99	CONC. PERMISIBLE EN EL AIRE (mg/m³)	
				OSHA 1.0	ACGIH 1.0
C. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO					
PRINCIPALES RUTAS DE INGRESO INGESTIÓN INHALACIÓN PIEL <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			CARCINOGENICIDAD La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer, (IARC) ha clasificado a la "niebla de ácido inorgánico fuerte conteniendo ácido sulfúrico" como carcinógeno a los humanos. Esta clasificación no se aplica al ácido sulfúrico o a soluciones de ácido.		
SOBRE EXPOSICIÓN AGUDA (SÍNTOMAS Y EFECTOS) 1. La inhalación de humos o de la niebla ácida puede causar irritación o quemaduras corrosivas en la parte superior del sistema respiratorio. Puede ocurrir irritación en el pulmón y edema pulmonar. 2. La ingestión puede causar irritación y quemaduras corrosivas a la garganta, boca, y estómago. Puede ser fatal si se ingiere. 3. Al contacto con la piel, causa quemaduras severas o irritación. 4. El líquido al contacto con los ojos puede causar irritación, quemaduras corrosivas en la córnea, y ceguera. Al contacto con la niebla, puede irritar o quemar.					
SOBRE EXPOSICIÓN CRÓNICA (SÍNTOMAS Y EFECTOS) Una exposición a largo plazo, con altos niveles de gases de ácido, puede causar erosión en los dientes, seguido de una necrosis de la mandíbula, irritación bronquial, tos y una neumonía bronquial; o disturbios gastrointestinales.					
POSIBLES CONDICIONES MÉDICAS AGRAVANTES Las enfermedades respiratorias agudas y crónicas.					
ESTA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL SE OFRECE ÚNICAMENTE PARA SU INFORMACIÓN, CONSIDERACIÓN E INVESTIGACIÓN. SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION NO PROPORCIONA GARANTÍAS, EXPRESAS NI IMPLÍCITAS, NI ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR LA PRECISIÓN O TOTALIDAD DE LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA.					



 **SOUTHERN COPPER**
SOUTHERN PERU
**Hoja de Datos de
Seguridad del Material**

Ácido Sulfúrico

Formato código: SA11-FOR-02
Versión: 02
Fecha: 2011-07-12
Página: 2 de 5

Revisado por: Gerente de SSAA

Aprobado por: Director de SSAA

D. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Retirar a la víctima de la exposición; ubicar al individuo bajo el cuidado de un médico.
Ingestión: Beber grandes cantidades de agua (o leche, si estuviese disponible) para diluir el ácido. **No inducir el vómito.**
Piel u ojos: Limpiar con un chorro de agua abundante inmediatamente por lo menos 15 minutos. Retirarse la ropa contaminada.
Conseguir pronta atención médica.

E. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

PUNTO DE INFLAMACIÓN	TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN	LÍMITES DE INFLAMABILIDAD EN EL AIRE (% POR VOL.)
No aplica	No aplica	No aplica
INCENDIOS INUSUALES Y RIESGOS DE EXPLOSIÓN Dentro de los cilindros de metal y los tanques de almacenamiento se pueden generar gases de hidrógeno, los que son inflamables y explosivos. El ácido concentrado puede encender materiales combustibles por contacto. El ácido incrementa la actividad de los metales pudiendo también formar concentraciones explosivas de hidrógeno.	AGENTES RECOMENDABLES PARA EXTINTORES DE FUEGO Si hay fuego involucrado, use rocío de agua; evitar rociar el agua dentro de los contenedores. Si solo una pequeña cantidad de combustibles está presente, sofocar el fuego con polvo químico seco.	AGENTES EXTINTORES PARA EVITAR EL FUEGO Chorros directos de agua, pueden causar salpicaduras.
PRECAUCIONES ESPECIALES PARA COMBATIR EL FUEGO Si hay fuego involucrado, use los equipos de respiración auto contenida y trajes de protección completa aprobados por la NIOSH / MSHA. A temperaturas altas, el ácido sulfúrico o la niebla de trióxido de azufre puede ser liberada a través de una abertura, o por la ruptura de contenedores. Si se adiciona agua al ácido sulfúrico concentrado, pueden ocurrir violentas salpicaduras y desarrollar un calor considerable.		

F. MEDIDAS CONTRA FUGAS O DERRAMES

DERRAMES O FUGAS

Diluya los pequeños derrames o fugas cuidadosamente con abundante agua. Neutralice con un álcali, como carbonato sódico anhidro (ceniza de soda) o cal. Se requiere una ventilación adecuada para la liberación de gas CO₂ resultante por la adición del carbonato sódico anhidro. No fumar en el área del derrame. Los derrames más significativos deben ser manejados bajo un plan predeterminado. Es recomendable hacer diques con ceniza de soda. Intentar mantener el derrame lejos de las alcantarillas o cloacas.

G. MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO

MANIPULEO NORMAL	ALMACENAMIENTO
No llevar a los ojos, a la piel o a la ropa. No respirar los vapores o nieblas. Usar el equipo protector como se indica en la Sección H. No adicionar agua al ácido. Cuando se diluya, siempre adicionar el ácido al agua cuidadosamente y con agitación. Usar una adecuada ventilación.	Proteger del daño físico. Almacenar en un área fría y bien ventilada, lejos de los combustibles y químicos reactivos. Mantener fuera del sol y alejado del calor. Mantener los contenedores en posición vertical. No fumar en las áreas de almacenamiento.

ESTA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL SE OPRECE ÚNICAMENTE PARA SU INFORMACIÓN, CONSIDERACIÓN E INVESTIGACIÓN. SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION NO PROPORCIONA GARANTÍAS, EXPRESAS NI IMPLÍCITAS, NI ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR LA PRECISIÓN O TOTALIDAD DE LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA.



 **SOUTHERN COPPER**
SOUTHERN PERU
**Hoja de Datos de
Seguridad del Material**

Ácido Sulfúrico

Formato código: SA11-FOR-02
Versión: 02
Fecha: 2011-07-12
Página: 3 de 5

Revisado por: Gerente de SSAA

Aprobado por: Director de SSAA

H. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

CONTROLES DE INGENIERÍA

Dotar de una ventilación adecuada para mantener las nieblas ácidas bajo los límites permisibles de exposición. Puede requerirse ventilación mecánica en áreas de manipuleo, áreas de descarga, o donde haya equipos de procesamiento abierto.

HIGIENE PERSONAL

Evitar la inhalación y la ingestión. Practicar buenos hábitos de limpieza y procedimientos de higiene personal. Lavarse minuciosamente antes de comer o fumar. No usar ropa contaminada en casa.

ESPECIALES: PRECAUCIONES / PROCEDIMIENTOS / INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA:

Aflojar las tapas de los contenedores con cuidado.
Clasificación NFPA: 3S, 0I, 2R, W

PALABRA DE IDENTIFICACIÓN EN LA ETIQUETA:

PELIGRO

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Donde las exposiciones de los contaminantes en el aire puedan exceder las concentraciones de aire permisibles por la OSHA/ACGIH, la protección respiratoria mínima recomendada es un respirador purificador de aire de presión negativa con cartuchos que sean aprobados por NIOSH/MSHA contra polvos y nieblas que tengan un Valor Umbral Límite no menor de 0.05 mg/m³.

OJOS Y CARA

Se requiere gafas protectoras de químicos o escudos protectores de cara.

OTRA ROPA Y EQUIPOS

Guantes y mandil de caucho o goma o equivalente requerido cuando se manipula ácido sulfúrico.
Traje de protección completa recomendada cuando se manipula grandes cantidades de ácido sulfúrico.

I. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

EL MATERIAL ES (EN CONDICIONES NORMALES) Líquido.		APARIENCIA Y OLOR Aceitoso, de incoloro a ligeramente amarillo, líquido transparente a turbio. El nivel de umbral de olor es ~ 1 mg/m ³	
PUNTO DE FUSIÓN (C°) 93.19% a ~ -29 C, 98% a -1°C	PUNTO DE EBULLICIÓN (C°) 276-281	GRAVEDAD ESPECÍFICA (H₂O=1) 1.835-1.844	DENSIDAD DE VAPOR (Aire=1) No aplica
SOLUBILIDAD EN EL AGUA (% por peso) Completa	pH 1% solución: pH = 0.9	PRESIÓN DE VAPOR (mm Hg) 90% = 0.005 at 20 °C 95% = 0.0015 at 35 °C	RANGO DE EVAPORACIÓN No aplica

J. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD Estable	CONDICIONES A EVITAR Ninguna
-------------------------------	--

ESTA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL SE OPRECE ÚNICAMENTE PARA SU INFORMACIÓN, CONSIDERACIÓN E INVESTIGACIÓN. SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION NO PROPORCIONA GARANTÍAS, EXPRESAS NI IMPLÍCITAS, NI ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR LA PRECISIÓN O TOTALIDAD DE LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA.



 **SOUTHERN COPPER**
SOUTHERN PERU
**Hoja de Datos de
Seguridad del Material**

Ácido Sulfúrico

Formato código: SA11-FOR-02
Versión: 02
Fecha: 2011-07-12
Página: 4 de 5

Revisado por: Gerente de SSAA

Aprobado por: Director de SSAA

INCOMPATIBILIDAD (MATERIALES A EVITAR)

El ácido sulfúrico no es inflamable, pero es altamente reactivo y capaz de encender materiales combustibles en partículas finas con los cuales entra en contacto. Reacciona violentamente con el agua y los materiales orgánicos desarrollando calor. Extremadamente peligroso en contacto con muchos materiales, particularmente carburos, cloratos, fulminatos, nitratos, picratos, polvos metálicos y otros materiales combustibles. Reacciona con muchos metales liberando hidrógeno. Ejemplos de químicos inorgánicos comunes que debieran ser evitados, incluyen a: carbonato de sodio, hidróxido de sodio, sodio elemental, permanganato de potasio, hidróxido de amonio, y clorato de potasio. Los químicos orgánicos comunes que han sido reportados como incompatibles con el ácido sulfúrico incluyen al: glicol, etileno, anilina, y diamino etileno.

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSA

Niebla de Trióxido de Azufre

POLIMERIZACIÓN PELIGROSA

Ninguna

CONDICIONES A EVITAR

Ninguna

K. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD₅₀ (ESPECIES, RUTA)

Ácido Sulfúrico: 2140 mg/kg (rata, oral)

LD₅₀ (ESPECIES)

Ácido Sulfúrico: 510 mg/m³/2 hrs. (rata)

MUTAGÉNICO

No disponible

L. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

ECOTOXICIDAD

No disponible

DESTINO AMBIENTAL

No disponible

M. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

MÉTODOS DE DISPOSICIÓN DEL DESECHO (LA DISPOSICIÓN DEBE CUMPLIR CON LAS LEYES DE DISPOSICIÓN O DESCARGA, LOCALES, ESTATALES Y FEDERALES)

Si los desechos son peligrosos están bajo la regulación 40 CFR 261, Subparte B y C, el material debe de ser tratado o dispuesto en una instalación que cumpla los requerimientos de la regulación 40 CFR 264 o 265. Si no hay desechos peligrosos, el material debe de ser dispuesto en una instalación que encuentre los requerimientos de la regulación 40 CFR 257.
Número de Desechos Peligroso de la EPA: D002 (Corrosivo)

RCRA SITUACIÓN DE LOS MATERIALES SIN USO

Si el material es descartado de una forma inalterada (no modificable), este debe ser analizado para determinar si debe ser clasificado como un desecho peligroso para propósitos de disposición. Bajo circunstancias específicas, la solicitud de petición puede ser hecha al Administrador de la EPA para tener una designación particular de desecho no peligroso.

N. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

REGULACIÓN DOT Y NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: ID (O PIN)

El Ácido Sulfúrico es regulado como un material corrosivo con un número de identificación UN1830.

ESTA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL SE OPRECE ÚNICAMENTE PARA SU INFORMACIÓN, CONSIDERACIÓN E INVESTIGACIÓN. SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION NO PROPORCIONA GARANTÍAS, EXPRESAS NI IMPLÍCITAS, NI ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR LA PRECISIÓN O TOTALIDAD DE LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA.



Ácido Sulfúrico

Formato código: SA11-FOR-02
Versión: 02
Fecha: 2011-07-12
Página: 5 de 5

Revisado por: Gerente de SSAA

Aprobado por: Director de SSAA

O. INFORMACIÓN REGULATORIA

CLASIFICACIÓN WHMIS, REGULACIÓN SARA Y OTRA INFORMACIÓN

WHMIS clasifica este material como Clase C, D1A, y E.

Situación TSCA En inventario TSCA

Regulado por SARA Título III:

Sección 302 Ácido Sulfúrico
Sección 311/312 Inmediato y Retardado
Sección 313 Químicos Ácido Sulfúrico

CERCLA

Cantidad Reportable 1000 libras para Ácido Sulfúrico.

P. OTRA INFORMACIÓN

Más información se encuentra en las referencias que se encuentran en el punto O.

Q. ACRÓNIMOS

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists	Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales
CAS	Chemical Safety and Health Administration	Administración de Salud y Seguridad Ocupacional
CERCLA	Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act	Acta de Responsabilidad Compensación y Respuesta a Emergencias
CFR	Code Federal Regulation	Regulación de Códigos Federales
DOT	Department of Transportation	Departamento de Transportes
EPA	Environmental Protection Agency	Agencia de Protección Ambiental
IARC	International Agency for Research on Cancer	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
LC	Lethal Concentrations	Concentración Letal
LD	Lethal Dose	Dosis Letal
OSHA	Occupational Safety and Health Administration	Administración de Salud y Seguridad Ocupacional
MSHA	Mine Safety and Health Administration	Administración de Seguridad y Salud en Minería
NTP	National Toxicology Program	Programa Nacional de Toxicología
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act	Acta de Recuperación y Conservación de Recursos
SARA	Superfund Amendments and Reauthorization Act	Fondos para Remediación de Zonas Afectadas por Sustancias Químicas Peligrosas y Actas de Reautorización
TSCA	Toxic Substances Control Act	Acta de Control de Sustancias Tóxicas
TWA	Time Weighted Average	Promedio Ponderado de Tiempo
WHMIS	Workplace Hazardous Materials Information System	Sistema de Información de Riesgos de los Materiales Peligrosos en el Lugar de Trabajo

ESTA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL SE OPRECE ÚNICAMENTE PARA SU INFORMACIÓN, CONSIDERACIÓN E INVESTIGACIÓN. SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION NO PROPORCIONA GARANTÍAS, EXPRESAS NI IMPLÍCITAS, NI ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR LA PRECISIÓN O TOTALIDAD DE LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA.

ANEXO 11: HOJA MSDS DE ÁCIDO OXÁLICO



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO OXALICO

1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

1.1 Identificación de la sustancia o del preparado

Denominación:

Acido Oxálico 2-hidrato

1.2 Sinónimo:

1.3 Uso de la sustancia o preparado:

Usos: para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

1.4 Identificación de la sociedad o empresa:

CONTROL TÉCNICO Y REPRESENTACIONES, S.A. DE C.V.

Av. Lincoln No. 3410 Pte. Col. Mitras Norte

www.ctr.com.mx

Tels. (81) 8158 0600, 8158 0628, 8158 0633

e-mail : ctrscientific@infosel.net.mx

Apdo. Postal 044-C Monterrey N.L. C.P. 64320, México

2. Identificación de los peligros

Clasificación de la sustancia o de la mezcla.

Pictogramas de peligrosidad



Palabra de advertencia

Atención

Frases de peligro

Nocivo en contacto con la piel.

Nocivo en caso de ingestión.

Frases de precaución

Lavarse...concienzudamente tras la manipulacion.

No comer, beber ni fumar durante su utilización.

EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico si se encuentra mal.

EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.

Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico en caso de malestar.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO OXALICO

3. Composición/Información de los componentes

Denominación: Acido Oxálico 2-hidrato
Fórmula: $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ M.= 126,07

4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Provocar el vómito. Pedir atención médica.

5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 Medios de extinción adecuados:

Agua. Espuma. Polvo seco.

5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:

5.3 Riesgos especiales:

Inflamable. Mantener alejado de fuentes de ignición. En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos de CO, CO₂.

5.4 Equipos de protección:

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones individuales:

No inhalar el polvo.

6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO OXALICO

eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Manipulación:

Sin indicaciones particulares.

7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Temperatura ambiente.

8. Controles de exposición/protección personal

8.1 Medidas técnicas de protección:

8.2 Control límite de exposición:

VLA-EC: 2 mg/m³

VLA-ED: 1 mg/m³

8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado.

8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados neopreno PVC nitrilo látex

8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Usar ropa de trabajo adecuada. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto: Sólido

Color: de color blanco

Granulometría

Olor: Inodoro.

pH: 0,7 (50g/l)

Punto de fusión/punto de congelación 101 °C

Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición: 150 °C

Punto de inflamación:

Inflamabilidad (sólido, gas):

Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad:



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO OXALICO

Presión de vapor:
Densidad de vapor:
Densidad relativa:
Solubilidad: 102 g/l agua 20 °C
Coeficiente de reparto n-octanol/agua:
Temperatura de auto-inflamación:
Temperatura de descomposición:
Viscosidad:

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Condiciones que deben evitarse:

10.2 Materias que deben evitarse:

Soluciones alcalinas. Amoníaco. Halogenados. Agentes oxidantes.
Metales. Agua. Calor

10.3 Productos de descomposición peligrosos:

Dióxido de carbono. Monóxido de carbono.

10.4 Información complementaria:

11. Información toxicológica

11.1 Toxicidad aguda:

DL50 oral rat : 375 mg/kg

11.2 Efectos peligrosos para la salud:

En contacto con la piel: irritaciones quemaduras Por contacto ocular:
irritaciones quemaduras Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca,
garganta, esófago y tracto intestinal. Se absorbe rápidamente. Por
absorción: náuseas vómitos ansiedad espasmos paro cardiovascular
colapso trastornos del equilibrio electrolítico Puede provocar problemas
renales Por inhalación del polvo: Irritaciones en mucosas, dificultades
respiratorias. Puede provocar tos

12. Información Ecológica

12.1 Movilidad :

Reparto: log P(oct)= -0,81

12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC50 (mg/l) :

Bacterias (Photobacterium phosphoreum) 11,3 mg/l

Clasificación :

Extremadamente tóxico.

Peces

(Para la sustancia anhidra) 325 mg/l



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO OXALICO

Clasificación :
Altamente tóxico.
12.2.2 - Medio receptor :
Riesgo para el medio acuático
Alto
Riesgo para el medio terrestre
Medio
12.2.3 - Observaciones :
Elevada toxicidad en medio acuático.

12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :
DQO = 0,18 g/g
(producto anhidro)
DBO5 = 0,16 g/g
ThOD 0,18 g/g
(producto anhidro)
(producto anhidro)
12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :
DBO5/DQO
Biodegradabilidad
Alta, más de 1/3
12.3.3 - Degradación abiótica según pH :
12.3.4 - Observaciones :
Producto fácilmente biodegradable.

12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :
12.4.2 - Bioacumulación :
Riesgo
12.4.3 - Observaciones :
Producto no bioacumulable.

12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

Tiene elevada toxicidad acuática de forma aguda, pero no crónica, debido a su biodegradabilidad.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Sustancia o preparado:

En América no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO OXALICO

contenidos.

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):
Marítimo (IMDG):
Aéreo (ICAO-IATA):

15. Información Reglamentaria

16. Otra información



Grados de NFPA: Salud: **3** Inflamabilidad: **1** Reactividad: **0**

Renuncia:

CTR Scientific proporciona la información contenida aquí de buena fe, sin embargo, no hace ninguna representación en cuanto a su integridad o exactitud. Es intención que se utilice este documento sólo como una guía para el manejo del material con la precaución apropiada, por una persona adecuadamente capacitada en el uso de este producto. Los individuos que reciban la información deben ejercer su juicio independiente al determinar la conveniencia del producto para un uso particular. CTR SCIENTIFIC, NO GESTIONA O DA GARANTÍA ALGUNA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO SIN LIMITACIÓN CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIALIZACIÓN, O CONVENIENCIA PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN EXPUESTA EN EL PRESENTE DOCUMENTO O DEL PRODUCTO AL QUE SE REFIERE LA INFORMACIÓN. POR CONSIGUIENTE, CTR SCIENTIFIC, NO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS QUE RESULTEN DEL USO O CONFIANZA QUE SE TENGA EN ESTA INFORMACIÓN.



ANEXO 12: HOJA MSDS DE FLUOSILICATO DE SODIO



**Productos para Laboratorios
y Acuicultura**

Faga Lab® Faga Lab® Faga Lab®

AV. FRANCISCO I. MADERO No. 17 CONMUTADOR (673) 734-80-01 (673) 734-80-03
CERRO AGUDO, MOCORITO, SINALOA, MEXICO. C.P. 80830 R.F.C. FPR-010404-8H9 www.fagalab.com
Apartado Postal No. 30 GUAMUCHIL, SINALOA, MEXICO

HEXAFLUROSILICATO DE SODIO

<p>1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa</p> <p>1.1 Identificación de la sustancia o del preparado Denominación: Sodio Hexafluorosilicato</p> <p>1.2 Uso de la sustancia o preparado: Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.</p> <p>1.3 Identificación de la sociedad o empresa: FAVELA PRO, S.A. DE C.V. CERRO AGUDO, MOCORITO, SINALOA. TEL: (673)734-8001 Y (673)734-8003 www.fagalab.com</p>
<p>2. Composición/Información de los componentes</p> <p>Denominación: Sodio Hexafluorosilicato Fórmula: F_6Na_2Si M.=188.06 CAS [16893-85-9]</p>
<p>3. Identificación de los peligros</p> <p>Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.</p>
<p>4. Primeros auxilios</p> <p>4.1 Indicaciones generales: En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.</p> <p>4.2 Inhalación: Trasladar a la persona al aire libre. En caso de asfixia proceder a la respiración artificial.</p> <p>4.3 Contacto con la piel: Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.</p> <p>4.4 Ojos: Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.</p> <p>4.5 Ingestión: Beber agua abundante. Provocar el vómito. Pedir inmediatamente atención médica.</p>



<p>5. Medidas de lucha contra incendio</p> <p>5.1 Medios de extinción adecuados: Los apropiados al entorno.</p> <p>5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse: -----</p> <p>5.3 Riesgos especiales: Incombustible. En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos de HF, F_2.</p> <p>5.4 Equipos de protección: -----</p>
<p>6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental</p> <p>6.1 Precauciones individuales: No inhalar el polvo.</p> <p>6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente: No permitir el paso al sistema de desagües. Evitar la contaminación del suelo, aguas y desagües.</p> <p>6.3 Métodos de recogida/limpieza: Recoger en seco y depositar en contenedores de residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Tratar con una mezcla de cal en solución de carbonato sódico (se forma un precipitado de fluoruro cálcico).</p>
<p>7. Manipulación y almacenamiento</p> <p>7.1 Manipulación: Sin indicaciones particulares.</p> <p>7.2 Almacenamiento: Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Temperatura ambiente. Acceso restringido, sólo autorizado a técnicos.</p>
<p>8. Controles de exposición/protección personal</p> <p>8.1 Medidas técnicas de protección: Asegurar una buena ventilación y renovación de aire del local.</p> <p>8.2 Control límite de exposición: -----</p> <p>8.3 Protección respiratoria: En caso de formarse polvo, usar equipo respiratorio adecuado.</p> <p>8.4 Protección de las manos: Usar guantes apropiados</p> <p>8.5 Protección de los ojos: Usar gafas apropiadas.</p> <p>8.6 Medidas de higiene particulares: Quitarse las ropas contaminadas. Usar equipo de protección completo. Lavarse manos y cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo.</p> <p>8.7 Controles de la exposición del medio ambiente: Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.</p>



<p>El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.</p>
<p>9. Propiedades físicas y químicas</p> <p>Aspecto: Sólido blanco Olor: Inodoro Densidad (20/4): 2,68 Solubilidad: 0.65 g/l (17°C) Soluble en agua.</p>
<p>10. Estabilidad y reactividad</p> <p>10.1 Condiciones que deben evitarse: -----</p> <p>10.2 Materias que deben evitarse: Agua. Ácidos. (Se forma HF).</p> <p>10.3 Productos de descomposición peligrosos: -----</p> <p>10.4 Información complementaria: -----</p>
<p>11. Información toxicológica</p> <p>11.1 Toxicidad aguda: -----</p> <p>11.2 Efectos peligrosos para la salud: Los datos de que disponemos no son suficientes para una correcta valoración toxicológica. En base a las propiedades físico-químicas, las características peligrosas probables son: contacto con la piel: quemaduras. Irritaciones en piel y mucosas. contacto en ojo: quemaduras, trastornos de visión. Por ingestión: Quemaduras en esófago y estómago. Efectos sistémicos: descenso del nivel de calcio en la sangre, ansiedad, espasmos, trastornos cardiovasculares, efectos en el sistema nervioso central. Por absorción: espasmos, pérdida del conocimiento, arritmias, parálisis respiratoria, shock. Después de un periodo de latencia: Perjudicial para la médula ósea. No se descartan otras características peligrosas. Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos.</p>
<p>12. Información Ecológica</p> <p>12.1 Movilidad : -----</p> <p>12.2 Ecotoxicidad : 12.2.1 - Test EC₅₀ (mg/l) : Peces (<i>Leuciscus Idus</i>) (F-) = 660 mg/l ; Clasificación : Altamente tóxico. Bacterias (<i>Ps. putida</i>) (F-) = 231 mg/l ; Clasificación : Altamente tóxico. Algas (<i>Sc. quadricauda</i>) (F-) = 249 mg/l ; Clasificación : Altamente tóxico.</p>



<p>Protozoos (E. sulcatum) (F-) = 101 mg/l ; Clasificación : Altamente tóxico. 12.2.2 - Medio receptor : Riesgo para el medio acuático = Medio Riesgo para el medio terrestre = Medio 12.2.3 - Observaciones : La ecotoxicidad se debe al ión F-</p> <p>12.3 Degradabilidad : 12.3.1 - Test :----- 12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica : DBO₅/DQO Biodegradabilidad = ---- 12.3.3 - Degradación abiótica según pH : ----- 12.3.4 - Observaciones : -----</p> <p>12.4 Acumulación : 12.4.1 - Test : ----- 12.4.2 - Bioacumulación : Riesgo = ---- 12.4.3 - Observaciones : -----</p> <p>12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural : No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos.</p>	<p>13. Consideraciones sobre la eliminación</p> <p>13.1 Sustancia o preparado: En la Unión Europea no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos. 2001/573/CE: Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos. Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos. En España: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Publicada en BOE 22/04/98. ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Publicada en BOE 19/02/02.</p> <p>13.2 Envases contaminados: Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos. Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases. En España: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Publicada en BOE 25/04/97. Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases. Publicado en BOE 01/05/98.</p>
--	---

14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):
Denominación técnica: FLUOSILICATO SÓDICO
ONU 2674 Clase: 6.1 Grupo de embalaje: III
Marítimo (IMDG):
Denominación técnica: FLUOSILICATO SÓDICO
ONU 2674 Clase: 6.1 Grupo de embalaje: III
Aéreo (ICAO-IATA):
Denominación técnica: Fluosilicato sódico
ONU 2674 Clase: 6.1 Grupo de embalaje: III
Instrucciones de embalaje: CAO 619 PAX 619

15. Información reglamentaria

15.1 Etiquetado según Directiva de la CE



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Tóxico

Frases R: 23/24/25 Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.

Frases S: 26-45 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

Número de índice CE: 009-012-00-0

15.2 Disposiciones particulares en el ámbito comunitario:

16. Otras informaciones

Fecha de la revisión: Enero 2007

Los datos consignados en la presente Ficha de Datos de Seguridad, están basados en nuestros actuales conocimientos, teniendo como único objeto informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.

FAGA-LAB proporciona la información contenida adjunto en la buena fe pero marcas ninguna representación en cuanto a su comprensión o exactitud. Este documento es pensado solamente como guía a la dirección preventiva apropiada del material por una persona correctamente entrenada usando este producto. Los individuos que reciben la información deben ejercitar su juicio independiente en la determinación de su conveniencia para un propósito particular.

FAGA-LAB NO HACE NINGUNAS REPRESENTACIONES O GARANTÍA, EXPRESA O IMPLICADA, INCLUYENDO SIN LA LIMITACIÓN NINGUNAS GARANTÍAS DEL MERCHANTABILITY, DE LA APTITUD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN DISPUESTA ADJUNTO O DEL PRODUCTO A EL CUAL LA INFORMACIÓN SE REFIERE. POR CONSIGUIENTE, FAGA-LAB NO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS RESULTANDO DE USO DE O DE CONFIANZA SOBRE ESTA INFORMACIÓN.



ANEXO 13: HOJA MSDS DE SILICATO DE SODIO

	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: FDS-A-03004 Versión: 01 Vigencia: 26.06.2019 Página 1 de 6
---	------------------------------------	---

SILICATO DE SODIO NEUTRO 3.3

Sección 1: IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y LA COMPAÑIA

1.1 Identificación del producto:

Nombre del producto: Silicato de sodio
 Otros nombres: Silicato de Sodio soluble; Silicato de sodio líquido
 N° CAS: 1344-09-8
 N° CE: 215-687-4

*SAN RAFAEL
 QUIMEX
 10 PALETAS
 27/9/2019*

1.2 Datos del proveedor:

Distribuidor: QUIMEX SA
 Dirección: Calle El Engranaje N°116 Urb. La Milla SMP Lima -- Perú

1.3 Teléfono de emergencia: (511) 998314297

1.4 Usos del producto:

En la industria de papel y cartón, se emplea como pegamento, buffer alcalino, agente dispersante, agente humectante, coloide; en la industria Textil, se utiliza como amortiguador y fijador del color; en solidificación de sueltos, se emplea como sellante de sueltos porosos; en la industria cerámica, como defloculante en la elaboración de arcillas refractarias y esmalte para vidriados cerámicos; en la industria de la construcción, se emplea para preparar cementos a prueba de ácido y cementos refractarios. Acelera el fraguado; en la minería, se emplea en la flotación de minerales; en la industria de pinturas, controla la viscosidad del sistema líquido, brinda un efecto de espesamiento resultando un sistema muy estable. Es retardante del fuego, impermeabilizante, soporta altas temperaturas y no es inflamable.

Sección 2: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia:

Clasificación conforme a la reglamentación (EC) N° 1272/2008
 Este producto no está clasificado como peligroso según la legislación de la Unión Europea.

2.2 Elementos de la etiqueta:

Sistema Globalmente Armonizado
 Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) No. 1272/2008
 Este producto no está clasificado como peligroso según la legislación de la Unión Europea.

2.3 Otros peligros:

Ninguno conocido

Sección 3: COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancia

Composición	% (en peso)	Identificación del producto
Óxido de sodio	8,00 - 8,60	N° CAS: 1344-09-8
Óxido de silicio	28,00 - 29,00	N° CE: 215-687-4

El N° CAS y N° CE corresponden al silicato de sodio

3.2 Mezcla: No aplica

La versión impresa de este documento se considera una Copia No Controlada. Es responsabilidad del usuario verificar la vigencia de este documento antes de su uso.



	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: FDS-A 030 94 Versión: 01 Vigencia: 28.06.2019 Página: 2 de 5
---	------------------------------------	---

Sección 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Primeros auxilios

Contacto con los ojos: Levantar los párpados y lavar inmediatamente con abundante agua a flujo continuo, por lo menos 20 minutos. Cerrar y abrir los párpados ocasionalmente para permitir un buen lavado.

Contacto con la piel: Enjuagar la piel con abundante agua a flujo continuo, por lo menos 20 minutos. Retirar la ropa y zapatos contaminados. Lavar cuidadosamente la ropa antes de volver a usarla y limpiar cuidadosamente los zapatos antes de su uso.

Ingestión: No inducir al vómito. Si está consciente, permitir a la víctima enjuagarse la boca y darle de beber agua. Si está inconsciente, colocarlo en una posición lateral de seguridad para respirar.

Inhalación: Retirar al afectado a un lugar fresco. Retirar la ropa que haya sido contaminada con el producto. Si ha dejado de respirar, dar respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.

En todos los casos buscar atención médica

4.2 Síntomas más importantes

El producto tiene efectos irritantes.

4.3 Indicación de cualquier atención médica inmediata o tratamiento especial necesario

No hay información disponible.

Sección 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

MEDIOS DE EXTINCIÓN	Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y sus alrededores. No existen limitaciones de agentes extinguidores para este producto.
PELIGROS DE INCENDIO	No combustible. El producto no encenderá fácilmente, pero puede descomponerse y generar vapores corrosivos y/o tóxicos.
INSTRUCCIONES	Rociar con agua los envases para mantenerlos fríos y evitar alguna reacción del producto. Combatir el incendio desde una distancia segura. Prevenir que el agua utilizada para el control de incendios ingrese a cursos de agua o alcantarillas. El personal que intervenga debe usar ropa protectora adecuada y equipos de respiración apropiada para combatir el incendio.

Sección 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipos de protección y procedimientos de emergencia

Evitar las fuentes de ignición y evacuar al personal hacia un área ventilada.

El personal de emergencia, debe usar equipo de protección corporal, ocular e inhalatorio. Ventilar la zona.

6.2 Precaución ambiental

Aunque el producto no está considerado como material peligroso, se debe contener el líquido haciendo un dique para prevenir la entrada hacia las alcantarillas o cursos de agua.

La versión impresa de este documento se considera una Copia No Controlada. Es responsabilidad del usuario verificar la vigencia de este documento antes de su uso.

	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: FDS-A-030.04 Versión: 01 Vigencia: 28.06.2018 Página 5 de 6
--	------------------------------------	--

- 12.2 *Persistencia y degradabilidad:* No hay información disponible.
- 12.3 *Potencial de bioacumulación:* No hay información disponible.
- 12.4 *Movilidad en el suelo:* No hay información disponible.
- 12.5 *PBT y mPmB propiedades:* El criterio de PBT y mPmB de REACH no aplica a sustancias inorgánicas.
- 12.6 *Otros efectos adversos:* Efecto perjudicial por desviación del pH. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

Sección 13. CONSIDERACIONES PARA LA DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final del producto y de los envases se debe hacer siguiendo las regulaciones ambientales locales y nacionales vigentes. Consultar a las autoridades locales sobre las alternativas de disposición final.

Sección 14. INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE

No regulado

Sección 15. INFORMACIÓN REGULATORIA

Todas las acciones relacionadas con el uso, manipulación y disposición del producto se deben llevar a cabo de acuerdo con las reglamentaciones locales, nacionales y de ser necesario con las internacionales existentes.

Sección 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

Rombo NFPA

Azul	: Riesgo a la salud	2: Peligroso
Rojo	: Riesgo de inflamabilidad	0: No se inflama
Amarillo	: Riesgo de reactividad	0: Estable
Blanco	: Notas especiales	



Abreviaturas usadas:

STOT: Toxicidad específica en determinados órganos
CL50: Concentración de un gas o vapor que causó la muerte al 50% de la población animal expuesta.
DL50: Dosis que causó la muerte al 50% de la población estudiada.
STEL: Límite de exposición a corto tiempo
Rombo NFPA: Rombo o valores de peligrosidad para salud, inflamabilidad y reactividad según la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego de Estados Unidos.
Referencias:
"Hoja de datos de seguridad del producto"- Productos Químicos Industriales S.A. Rev. 23/08/2017
"Ficha de datos de seguridad"- GTM. Rev. 02/2017, Ver: 8
"Ficha de datos de seguridad"- Merck, Rev. 15/06/2017
"Ficha de datos de seguridad"- QUIMIPUR SLU. Rev. 03/06/2016, Ver. 1
<http://gestis-en.itrust.de>

La versión impresa de este documento se considera una Copia No Controlada. Es responsabilidad del usuario verificar la vigencia de este documento antes de su uso.



 Quimex	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: FDS-A-0001M Versión: 01 Vigencia: 26.06.2019 Página 6 de 6
---	------------------------------------	---

GRE: Guía de Respuesta de Emergencia 2016
Código IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas Edición del 2006. Naciones Unidas
Libro Naranja: Transporte de mercancías peligrosas. ST/SG/AC.10/1/Rév19.
SGA: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, sexta edición revisada el 2015
ISO 11014: Safety data sheet for chemical products - Content and order of sections First edition 2009-03-01
Reglamento (CE) N° 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

NOTA PARA EL LECTOR: La información aquí presentada es resultado de la recopilación de diferentes fuentes, lo que no otorga ni implica ninguna garantía. Quimex S.A. no asume responsabilidad alguna, resultante de la publicación o uso de los datos aquí contenidos, debido a que las condiciones y formas de uso del producto se encuentran fuera de nuestro control. Se recomienda al lector hacer sus propias investigaciones para determinar la conveniencia de la información para sus propósitos particulares.

Documento revisado por: <i>Solidad Barrientos Cuspe</i> Jefe de Control de Calidad y Medio Ambiente	Documento aprobado por: <i>Yadira Tello Pinilla</i> Gerente Técnico
Fecha de revisión: 25.06.2019	Fecha de aprobación: 25.06.2019

La versión impresa de este documento se constituye una Copia No Controlada. Es responsabilidad del usuario verificar la vigencia de esta documentación antes de su uso.



HOJA TÉCNICA

Código: HT-A-030.04
Versión: 01
Vigencia: 03.11.2018
Página 1 de 1

SILICATO DE SODIO NEUTRO 3.3

Identificación del producto

Nombre químico: Silicato de sodio
Fórmula química: $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$
Procedencia: Nacional

Nombre comercial: Silicato de sodio neutro
Número UN: No regulado
Clase: No regulado

Especificaciones técnicas

Parámetro	Límite inferior	Límite superior	Unidad
Óxido de sodio (Na_2O)	8,00	8,60	%w/w
Óxido de silicio (SiO_2)	28,00	29,00	%w/w
Densidad (20 °C- 25 °C)	40,00	40,70	°Be
Viscosidad (20 °C)	1500	7000	cps
Rango	3,29	3,37	...
Sólidos totales	36,00	37,60	%w/w
Aspecto	Líquido viscoso inodoro		
Color	Transparente a opaco		
Tiempo de vida	5 años a partir de la fecha de producción		

Propiedades

Solubilidad a 20 °C: Completa
Punto de ebullición: 101 °C - 102 °C

pH (solución al 1% a 20 °C): 10 - 12
Punto de inflamación: No aplica

Características químicas: Estable a temperatura y presión constante, no se polimeriza y no presenta producto peligroso de descomposición

Presentación

A granel

Usos

En la Industria de Papel y Cartón, se emplea como pegamento, buffer alcalino, agente dispersante, agente humectante, colóide; en la Industria Textil, se utiliza como amortiguador y fijador del color; en Solidificación de Suelos, se emplea como sellante de suelos porosos; en la Industria Cerámica, como defloculante en la elaboración de arcillas refractarias y esmalta para vidrios cerámicos; en la Industria de la Construcción, se emplea para preparar cementos a prueba de ácido y cementos refractarios. Acelera el fraguado; en la minería, se emplea en la flotación de minerales; en la Industria de pinturas, controla la viscosidad del sistema líquido, brinda un efecto de espesamiento resultando un sistema muy estable. Es retardante del fuego, impermeabilizante, soporta altas temperaturas y no es inflamable.

Documento revisado por: Soledad Barrientos Quispe Jefe de Control de Calidad y Medio Ambiente	Documento aprobado por: Yadira Tello Pineda Gerente Técnico
Fecha de revisión: 27.10.2018	Fecha de aprobación: 27.10.2018

La versión impresa de este documento se considera una Copia No Controlada. Es responsabilidad del usuario verificar la vigencia de este documento antes de su uso.



ANEXO 14: HOJA MSDS DE HIDRÓXIDO DE SODIO

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**
Versión: **4.0 es**
Reemplaza la versión de: 23.09.2016
Versión: (3)

fecha de emisión: 02.06.2015
Revisión: 19.11.2018

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Identificación de la sustancia	Hidróxido de sodio
Número de artículo	6771
Número de registro (REACH)	01-2119457892-27-xxxx
No de índice	011-002-00-6
Número CE	215-185-5
Número CAS	1310-73-2

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados: producto químico de laboratorio
uso analítico y de laboratorio

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co KG
Schoemperlenstr. 3-5
D-76185 Karlsruhe
Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0

Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149

e-mail: sicherheit@carlroth.de

Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad : Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente) : sicherheit@carlroth.de

1.4 Teléfono de emergencia

Servicios de información para casos de emergencia

Poison Centre Munich: +49/(0)89 19240

1.5 Importador

Teléfono:

Fax:

Sitio web:

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

Clasificación según SGA			
Sección	Clase de peligro	Clase y categoría de peligro	Indicación de peligro
2.16	corrosivos para los metales	(Met. Corr. 1)	H290
3.2	corrosión o irritación cutáneas	(Skin Corr. 1A)	H314
3.3	lesiones oculares graves o irritación ocular	(Eye Dam. 1)	H318

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Palabra de advertencia Peligro

Pictogramas

GHS05



Indicaciones de peligro

H290 Puede ser corrosivo para los metales
H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves

Consejos de prudencia

Consejos de prudencia - prevención

P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
P280 Llevar guantes/gafas de protección.

Consejos de prudencia - respuesta

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua [o ducharse].
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml

Palabra de advertencia: Peligro

Símbolo(s)



H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
P280 Llevar guantes/gafas de protección.
P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse.
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

2.3 Otros peligros

España (es)

Página 2 / 15

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

No hay información adicional.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Nombre de la sustancia	Hidróxido de sodio
No de índice	011-002-00-6
Número de registro (REACH)	01-2119457892-27-xxxx
Número CE	215-185-5
Número CAS	1310-73-2
Fórmula molecular	HNaO
Masa molar	40 g/mol

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios



Notas generales

Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada. Protección propia del primer auxiliante.

En caso de inhalación

Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con mucho agua. Necesario un tratamiento médico inmediato, ya que auterizaciones no tratadas pueden convertirse en heridas difícil de curar.

En caso de contacto con los ojos

En caso de contacto con los ojos aclarar inmediatamente los ojos abiertos bajo agua corriente durante 10 o 15 minutos y consultar al oftalmólogo. Proteger el ojo ileso.

En caso de ingestión

Lavar la boca inmediatamente y beber agua en abundancia. En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes). Llamar al médico inmediatamente.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Irritación, Corrosión, Tos, Dificultades respiratorias, Colapso circulatorio, Riesgo de lesiones oculares graves

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

ninguno

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción



Medios de extinción apropiados

Coordinar las medidas de extinción con los alrededores
agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO₂)

Medios de extinción no apropiados

chorro de agua

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No combustible.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo. Llevar traje de protección química.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia



Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

No respirar el polvo. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Consejos sobre la manera de contener un vertido

Cierre de desagües.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Recoger mecánicamente. Control del polvo.

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8. Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sección 13.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia. Proteger de la humedad. Mantenga el envase bien cerrado cuando no lo use.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Consérvese únicamente en el recipiente de origen. Almacenar en un lugar seco. Mantener el recipiente herméticamente cerrado.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos.

Atención a otras indicaciones

• Requisitos de ventilación

Utilización de ventilación local y general.

• Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura de almacenaje recomendada: 15 – 25 °C.

7.3 Usos específicos finales

Noy hay información disponible.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Valores límites nacionales

Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)

País	Nombre del agente	No CAS	Anotación	Identificador	VLA-ED [mg/m ³]	VLA-EC [mg/m ³]	Fuente
ES	hidróxido de sodio	1310-73-2		VLA		2	INSHT

Anotación

VLA-EC Valor límite ambiental-exposición de corta duración (nivel de exposición de corta duración): valor límite a partir del cual no debe producirse ninguna exposición y que hace referencia a un período de 15 minutos (salvo que se disponga lo contrario)

VLA-ED Valor límite ambiental-exposición diaria (límite de exposición de larga duración): tiempo medido o calculado en relación con un período de referencia de una media ponderada en el tiempo de ocho horas (salvo que se disponga lo contrario)

DNEL/DMEL/PNEC pertinentes y otros niveles umbrales

• valores relativos a la salud humana

Parámetro	Niveles umbrales	Objetivo de protección, vía de exposición	Utilizado en	Tiempo de exposición
DNEL	1 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos
DNEL	1 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos locales

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

8.2 Controles de exposición

Medidas de protección individual (equipo de protección personal)

Protección de los ojos/la cara



Utilizar gafas de protección con protección a los costados. Llevar máscara de protección.

Protección de la piel



• protección de las manos

Úsense guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374. Revisar la hermeticidad/impermeabilidad antes de su uso. Para usos especiales se recomienda verificar con el proveedor de los guantes de protección, sobre la resistencia de éstos contra los productos químicos arriba mencionados.

• tipo de material

NBR (Goma de nitrilo)

• espesor del material

>0,11 mm

• tiempo de penetración del material con el que estén fabricados los guantes

>480 minutos (permeación: nivel 6)

• otras medidas de protección

Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Están recomendados los protectores de piel preventivos (cremas de protección/pomadas).

Protección respiratoria



Protección respiratoria es necesaria para: Formación de polvo. Filtro de partículas (EN 143). P2 (filtra al menos 94 % de las partículas atmosféricas, código de color: blanco).

Controles de exposición medioambiental

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto

Estado físico	sólido (según la descripción del producto)
Color	translúcido
Olor	inodoro
Umbral olfativo	No existen datos disponibles

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

Otros parámetros físicos y químicos

pH (valor)	14 (agua: 100 g/l, 20 °C)
Punto de fusión/punto de congelación	319 – 323 °C
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	1.390 °C
Punto de inflamación	no es aplicable
Tasa de evaporación	no existen datos disponibles
Inflamabilidad (sólido, gas)	Estas informaciones no están disponibles
<u>Límites de explosividad</u>	
• límite inferior de explosividad (LIE)	esta información no está disponible
• límite superior de explosividad (LSE)	esta información no está disponible
Límites de explosividad de nubes de polvo	estas informaciones no están disponibles
Presión de vapor	Esta información no está disponible.
Densidad	2,13 g/cm ³ a 20 °C
Densidad de vapor	Esta información no está disponible.
Densidad relativa	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.
<u>Solubilidad(es)</u>	
Hidrosolubilidad	>1.000 g/l a 20 °C
<u>Coefficiente de reparto</u>	
n-octanol/agua (log KOW)	Esta información no está disponible.
Temperatura de auto-inflamación	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.
Temperatura de descomposición	no existen datos disponibles
Viscosidad	no relevantes (materia sólida)
Propiedades explosivas	No se clasificará como explosiva
Propiedades comburentes	ninguno

9.2 Otros datos

No hay información adicional.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Corrosivos para los metales.

10.2 Estabilidad química

El material es estable bajo condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones fuertes con: Acetona, Chloroformo, Anhídrido maleico, Ácidos, Fósforo, Nitril, Peróxidos, Bromo, Derivado nitrado, Nitrato, Magnesio, Calcio, Polvo de metal,
=> Propiedades explosivas

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

10.4 Condiciones que deben evitarse

Humedad.

10.5 Materiales incompatibles

diferentes metales - aluminio - cinc - estaño - Latón

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

No se dispone de datos.

Toxicidad aguda

No se clasificará como toxicidad aguda.

Corrosión o irritación cutánea

Provoca quemaduras graves.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

Provoca lesiones oculares graves.

Sensibilización respiratoria o cutánea

No se clasificará como sensibilizante respiratoria o sensibilizante cutánea.

Resumen de la evaluación de las propiedades CMR

No se clasificará como mutágeno en células germinales, carcinógeno ni tóxico para la reproducción

• Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición única).

• Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

• En caso de ingestión

En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes)

• En caso de contacto con los ojos

Provoca lesiones oculares graves - daño en los tejidos del ojo - destrucción de la córnea - peligro de ceguera

• En caso de inhalación

tos, dificultades respiratorias, Ahogos

• En caso de contacto con la piel

provoca quemaduras graves

Otros datos

Otros efectos adversos: Colapso circulatorio

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad

según 1272/2008/CE: No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda)

Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
EC50	40,4 mg/l	pulgas de agua (Daphnia)	ECHA	48 h

12.2 Procesos de degradación

Métodos para determinar la desintegración no se pueden aplicar para materiales inorgánicos.

12.3 Potencial de bioacumulación

No se dispone de datos.

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

No se dispone de datos.

12.6 Otros efectos adversos

No se dispone de datos.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos



Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Eliminar el contenido/el recipiente de conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

Tratamiento de residuos de recipientes/embalajes

Es un residuo peligroso; solamente pueden usarse envases que han sido aprobado (p.ej. conforme a ADR).

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

Tratamiento de residuos de recipientes/embalajes

Es un residuo peligroso; solamente pueden usarse envases que han sido aprobado (p.ej. conforme a ADR).

13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla espeditivamente de ramo y proceso.

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

tratamiento de residuos. Por favor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1	Número ONU	1823
14.2	Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO
	Componentes peligrosos	Hidróxido de sodio
14.3	Clase(s) de peligro para el transporte	
	Clase	8 (materias corrosivas)
14.4	Grupo de embalaje	II (materia medianamente peligrosa)
14.5	Peligros para el medio ambiente	ninguno (no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas)
14.6	Precauciones particulares para los usuarios	Las disposiciones concernientes a las mercancías peligrosas (ADR) se deben cumplir dentro de las instalaciones.
14.7	Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y del Código IBC	El transporte a granel de la mercancía no está previsto.
14.8	Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas	
	• Transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable (ADR/RID/ADN)	
	Número ONU	1823
	Designación oficial	HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO
	Menciones en la carta de porte	UN1823, HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO, 8, II, (E)
	Clase	8
	Código de clasificación	C6
	Grupo de embalaje	II
	Etiqueta(s) de peligro	8
		
	Cantidades exceptuadas (CE)	E2
	Cantidades limitadas (LQ)	1 kg
	Categoría de transporte (CT)	2
	Código de restricciones en túneles (CRT)	E
	Número de identificación de peligro	80
	• Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG)	
	Número ONU	1823

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Designación oficial	SODIUM HYDROXIDE, SOLID
Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration)	UN1823, HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO, 8, II
Clase	8
Contaminante marino	-
Grupo de embalaje	II
Etiqueta(s) de peligro	8
	
Disposiciones especiales (DE)	-
Cantidades exceptuadas (CE)	E2
Cantidades limitadas (LQ)	1 kg
EmS	F-A, S-B
Categoría de estiba (stowage category)	A
Distinción de grupos	18 - Álcalis
• Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR)	
Número ONU	1823
Designación oficial	Hidróxido sódico sólido
Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration)	UN1823, Hidróxido sódico sólido, 8, II
Clase	8
Grupo de embalaje	II
Etiqueta(s) de peligro	8
	
Cantidades exceptuadas (CE)	E2
Cantidades limitadas (LQ)	5 kg

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)

• **Reglamento 649/2012/UE** relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)

No incluido en la lista.

• **Reglamento 1005/2009/CE** sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

No incluido en la lista.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

• **Reglamento 850/2004/CE sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)**

No incluido en la lista.

• **Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII**

no incluido en la lista

• **Restricciones conforme a REACH, Título VIII**

Ninguno.

• **Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)/SVHC - lista de candidatos**

no incluido en la lista

• **Directiva Seveso**

2012/18/UE (Seveso III)			
No	Sustancia peligrosa/categorías de peligro	Cantidades umbral (en toneladas) de aplicación de los requisitos de nivel inferior e superior	Notas
	no asignado		

Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS) - Anexo II

no incluido en la lista

Reglamento 166/2006/CE relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

no incluido en la lista

Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

no incluido en la lista

Reglamento 98/2013/UE sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos

no incluido en la lista

Reglamento 111/2005/CE por el que establecen normas para la vigilancia del comercio de precursores de drogas entre la Comunidad y terceros países

no incluido en la lista

Catálogos nacionales

La sustancia es enumerada en los siguientes inventarios nacionales:

País	Catálogos nacionales	Estatuto
AU	AICS	la sustancia es enumerada
CA	DSL	la sustancia es enumerada
CN	IECSC	la sustancia es enumerada
EU	ECSI	la sustancia es enumerada
EU	REACH Reg.	la sustancia es enumerada
JP	CSCL-ENCS	la sustancia es enumerada
KR	KECI	la sustancia es enumerada
MX	INSQ	la sustancia es enumerada
NZ	NZIoC	la sustancia es enumerada

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio $\geq 99\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

País	Catálogos nacionales	Estatuto
PH	PICCS	la sustancia es enumerada
TR	CICR	la sustancia es enumerada
TW	TCSI	la sustancia es enumerada
US	TSCA	la sustancia es enumerada

Leyenda

AICS	Australian Inventory of Chemical Substances
CICR	Chemical Inventory and Control Regulation
CSCL-ENCS	List of Existing and New Chemical Substances (CSCL-ENCS)
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSI	CE inventario de sustancias (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	Inventario Nacional de Sustancias Químicas
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances
REACH Reg.	Sustancias registradas REACH
TCSI	Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA	Ley de Control de Sustancias Tóxicas

15.2 Evaluación de la seguridad química

No se ha realizado una evaluación de la seguridad química de esta sustancia.

SECCIÓN 16: Otra información

16.1 Indicación de modificaciones (ficha de datos de seguridad revisada)

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
2.1	Observaciones: Véase el texto completo de las frases H y EUH en la SECCIÓN 16.		sí
2.2		Pictogramas: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Consejos de prudencia - prevención: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Consejos de prudencia - respuesta: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml: modificación en el listado (tabla)	sí
14.3	Clase(s) de peligro para el transporte	Clase(s) de peligro para el transporte: peligro clase 8 - sustancias corrosivas	sí
14.8		Contaminante marino: -	sí
14.8		• Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR)	sí
14.8		Número ONU: 1823	sí
14.8		Designación oficial: Hidróxido sódico sólido	sí
14.8		Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration): UN1823, Hidróxido sódico sólido, 8, II	sí



Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio \geq 99%, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
14.8		Clase: 8	sí
14.8		Grupo de embalaje: II	sí
14.8		Etiqueta(s) de peligro: 8	sí
14.8		Etiqueta(s) de peligro: modificación en el listado (tabla)	sí
14.8		Cantidades exceptuadas (CE): E2	sí
14.8		Cantidades limitadas (LQ): 5 kg	sí

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores)
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
CMR	Carcinógeno, Mutágeno o tóxico para la Reproducción
DGR	Dangerous Goods Regulations (reglamento para el transporte de mercancías peligrosas, véase IATA/DGR)
DMEL	Derived Minimal Effect Level (nivel derivado con efecto mínimo)
DNEL	Derived No-Effect Level (nivel sin efecto derivado)
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
EmS	Emergency Schedule (programa de emergencias)
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
INSHT	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos, INSHT
MARPOL	el convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (abr. de "Marine Pollutant")
mPmB	muy persistente y muy bioacumulable
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)
No de índice	el número de clasificación es el código de identificación que se da a la sustancia en la parte 3 del el anexo VI del Reglamento (CE) no 1272/2008
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale



Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Hidróxido de sodio \geq 99%, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (concentración prevista sin efecto)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos ⁹)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)
SGA	"Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas" elaborado por Naciones Unidas
SVHC	Substance of Very High Concern (sustancia extremadamente preocupante)
VLA	valor límite ambiental
VLA-EC	valor límite ambiental-exposición de corta duración
VLA-ED	valor límite ambiental-exposición diaria

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

- Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2015/830/UE
- Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP, UE SGA)
- Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
- Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG)

Frases pertinentes (código y texto completo como se expone en el capítulo 2 y 3)

Código	Texto
H290	puede ser corrosivo para los metales
H314	provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
H318	provoca lesiones oculares graves

Cláusula de exención de responsabilidad

La información en ésta hoja de datos de seguridad corresponden al leal saber de nuestros conocimiento el día de impresión. Las informaciones deben de ser puntos de apoyo para un manejo seguro de productos mencionados en esta hoja de seguridad para el almacenamiento, elaboración, transporte y eliminación. Las indicaciones no se pueden traspasar a otros productos. Mientras el producto sea mezclado o elaborado con otros materiales, las indicaciones de esta hoja de seguridad no se pueden traspasar así al agente nuevo.



ANEXO 15: HOJA MSDS DE FLORREA



FLORREA[®]

SHENYANG FLORREA QUÍMICOS CO.,LIMITADO

RM 1719, edificio B, HAI-LI-DE MANSION, No.135, Changjiang CALLE.,
Huanggu Distrito, Shenyang, Liaoning, República Popular China
TEL: + 86 24 3151 5191; MÓVIL: + 86 136 0982 1616
FAX: + 86 24 3151 3277; E-mail: yang.zhiyong@florrea.com

BETTER FLOTATION REAGENTS & SOLUTIONS

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES

SILICOFLUORURO SODIO

Sección 1: Producto químico e Identificación

Nombre del producto: Sílico fluoruro de Sodio

Códigos catálogo: STC1001

CAS #: 16893-85-9

RTECS: VV8410000

TSCA: TSCA 8 (b) Inventario: Sílico fluoruro de Sodio

Sinónimo: Silicofluoruro de sodio; Hexa Silicato fluoro de sodio; Fluosilicato de sodio; Hexa de sodio Silicato Fluoruro; Fluoruro de sodio silicio; El fluoruro de sodio de silicio; Di-silicofluoruro de sodio; Di-sodio Hexa Fluoro silicato;

Nombre Químico: Silico fluoruro de sodio

Fórmula química: Na₂SiF₆

Sección 2: Composición e información sobre los ingredientes

Composición:

Nombre: Fluoruro de sodio sillico

CAS #: 16893-85-9

% por peso: 100

Datos toxicológicos sobre los ingredientes:

Silicofluoruro de sodio: ORAL (1D50): Agudo: 125 mg/kg [Rat]. 70 mg / kg [Mouse]

Sección 3: Identificación de Riesgos

Efectos potenciales agudos a la salud:

Peligroso en caso de contacto con la piel (irritante), del contacto con los ojos (irritante), de ingestión, de inhalación. Una severa sobre exposición puede causar la muerte.

Los posibles efectos crónicos sobre la salud:

EFFECTOS CARCINOGENICOS: A4 (No clasificado para el humano o animal.) Según ACGIH, 3 (No clasificable para el hombre.) Por la IARC.

EFFECTOS MUTÁGENOS: No disponible.

EFFECTOS TERATOGENICOS: No disponible.

TOXICIDAD DEL DESARROLLO: No disponible.

La exposición repetida a un producto altamente tóxico puede producir deterioro general de la salud por una acumulación en uno o muchos órganos humanos.



FLORREA[®]

BETTER FLOTATION REAGENTS & SOLUTIONS

SHENYANG FLORREA QUÍMICOS CO.,LIMITADO

RM 1719, edificio B, HAI-LI-DE MANSION, No.135, Changjiang CALLE.,
Huanggu Distrito, Shenyang, Liaoning, República Popular China
TEL: + 86 24 3151 5191; MOVIL: + 86 136 0982 1616
FAX: + 86 24 3151 3277; E-mail: yang.zhiyong@florrea.com

Sección 4: Medidas de Primeros Auxilios

Contacto con el ojo:

Buscar y eliminar cualquier lente de contacto. En caso de contacto, lave los ojos inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Puede utilizar agua fría. Obtenga atención médica.

Contacto con la piel:

En caso de contacto, inmediatamente lave con abundante agua durante al menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Cubra la piel irritada con un emoliente. Agua fría puede ser usada. Lava la ropa antes de usarla nuevamente, limpia completamente los zapatos antes de la reutilización. Obtenga atención médica de inmediato.

Contacto con la piel grave: No disponible.

La inhalación:

Si se inhala, trasladar al aire fresco. Si no respira, hacer la respiración artificial. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Obtenga atención médica de inmediato.

La inhalación grave:

Evacuar a la víctima a una zona segura tan pronto como sea posible. Afloje la ropa, como collares, corbatas, cinturones. Si la respiración es difícil, administrar oxígeno. Si la víctima no respira, realizar respiración boca a boca. ADVERTENCIA: Puede ser peligrosa para la persona que proporcione ayuda dar resucitación boca a boca cuando el material inhalado es tóxica, infecciosa o corrosivo. Busque atención médica inmediata.

ingestión:

Si se ingiere, no induzca el vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. No dar nada por la boca a una persona inconsciente. Afloje la ropa, como un cuello, un lazo, un cinturón. Obtenga atención médica de inmediato.

La ingestión grave: No disponible.

Sección 5: Datos de incendio y explosión

Inflamabilidad del producto: No es inflamable.

Temperatura de Autoignición: No aplica.

Puntos de inflamación: No aplica.

Limites inflamables: No aplica.

Productos de la combustión: No disponible.

Riesgos de incendio en presencia de sustancias diversas: No aplica.

Riesgos de explosión en presencia de sustancias diversas:

Riesgos de explosión del producto en presencia de choques mecánicos: No disponible.

Riesgos de explosión del producto en presencia de descargas de estática: No disponible.

Métodos anti-incendios e instrucciones: No aplica.

Indicaciones especiales sobre los riesgos de incendio:

Cuando se calienta a la descomposición emite gases tóxicos de fluoruro de hidrógeno. Cuando se calienta a descomposición emite humos altamente corrosivos.

Observaciones especiales sobre los riesgos de explosión: No disponible



FLORREA[®]

BETTER FLOTATION REAGENTS & SOLUTIONS

SHENYANG FLORREA QUÍMICOS CO.,LIMITADO

RM 1719, edificio B, HAI-LI-DE MANSION, No.135, Changjiang CALLE.,
Huanggu Distrito, Shenyang, Liaoning, República Popular China
TEL: + 86 24 3151 5191; MOVIL: + 86 136 0982 1616
FAX: + 86 24 3151 3277; E-mail: yang.zhiyong@florrea.com

Sección 6: Medidas de Liberación accidental

Derrame Pequeño: Utilizar los instrumentos necesarios para poner el sólido vertido en un recipiente de recuperación apropiado.

Derrame grande:

Sólido venenoso. Detener la fuga si no hay riesgo. No introducir agua en el recipiente. No toque el material derramado. Utilice agua de pulverización para reducir los vapores. Impedir la entrada en alcantarillas, sótanos o áreas confinadas; dique, si es necesario. Llame a la asistencia FCR en la disposición. Tenga cuidado de que el producto no está presente a un nivel de concentración superior al TLV, revisa el TLV en la MSDS y con las autoridades locales.

Sección 7: Manejo y Almacenamiento

Precauciones:

Mantener el recipiente seco. No ingerir. No respirar el polvo. Evitar contacto visual. Nunca añadir agua a este producto. Use ropa protectora adecuada, en caso de falta de ventilación, lleve equipo de respiración adecuado. Si se ingiere, consultar inmediatamente al médico y mostrar el envase o la etiqueta. Mantener alejado de materiales incompatibles tales como ácidos, sustancias alcalinas pueden corroer el vidrio. Almacenar en un recipiente apropiado.

Almacenamiento: Mantener el contenedor bien cerrado. Mantener el contenedor en un área fresca y bien ventilada.

Sección 8: Control de exposición / Protección Personal

Controles de ingeniería:

Utilizar recintos de proceso, ventilación local, u otros controles de ingeniería para mantener los niveles ambientales por debajo de los límites de exposición recomendados. Si las operaciones del usuario generan polvo, humo o niebla, usar ventilación para mantener la exposición a contaminantes en el aire por debajo de límite de exposición.

Protección personal:

Lentes anti-salpicaduras. Bata de laboratorio. Respirador para polvo. Asegúrese de que utiliza un respirador certificado / aprobado o equivalente. Guantes.

Protección personal en el caso de un derrame importante:

Lentes anti-salpicaduras, traje completo, respirador para polvo, botas, guantes. Se debe usar un aparato de respiración autónomo para evitar la inhalación del producto, ropa de protección sugerida podría no ser suficientes; consultar a un especialista antes de utilizar este producto.

Límites de exposición:

TWA: 2,5 (mg (F) / m) de OSHA (PEL) [Estados Unidos].

Consulte a las autoridades locales para conocer los valores mínimos considerados como aceptables.



FLORREA[®]

SHENYANG FLORREA QUÍMICOS CO., LIMITADO

RM 1719, edificio B, HAI-LI-DE MANSION, No.135, Changjiang CALLE.,
Huanggu Distrito, Shenyang, Liaoning, República Popular China
TEL: + 86 24 3151 5191; MOVIL: + 86 136 0982 1616
FAX: + 86 24 3151 3277; E-mail: yang.zhiyong@florrea.com

BETTER FLOTATION REAGENTS & SOLUTIONS

Sección 9: Propiedades Físicas y Químicas

Estado físico y apariencia: Sólido. (Polvo cristalino sólido).

Olor: Inodoro.

Gusto: Insípido.

Peso molecular: 188,06 g / mol.

Color: Blanco.

pH (1% / agua): No disponible.

Punto de ebullición: No disponible.

Punto de fusión: Se descompone.

Temperatura crítica: No disponible.

Gravedad específica: 2,7 (Agua = 1).

Presión de vapor: No aplica.

Densidad del vapor: No disponible.

Volatilidad: No disponible.

Umbral de olor: No disponible.

Agua / Aceite Dist, Coef.: No disponible.

Nocividad (en agua): No disponible.

Propiedades de dispersión: Ver la solubilidad en agua.

Solubilidad:

Parcialmente soluble en agua fría, agua caliente. Insoluble en etanol. Soluble en 150 partes de agua fría, 40 partes de agua hirviendo.

Solubilidad en agua: 0,649 g / 100 g a 20 grados C.; 0,769 / 100 g a 25 grados C; 1,27 / 100 g a 50 grados C; 2,45 / 100 g a 100 ° C. C

Sección 10: Estabilidad y Reactividad

Estabilidad: El producto es estable.

Temperatura de inestabilidad: No disponible.

La inestabilidad de las condiciones: Materiales incompatibles.

Incompatibilidad con diferentes sustancias: Reactivo con ácidos, álcalis.

Corrosividad: No disponible.

Observaciones especiales sobre reactividad:

Incompatible con ácidos fuertes, materiales alcalinos, materiales que contienen hierro. Puede reaccionar con ácidos minerales fuertes para liberar fluoruro de hidrógeno o ácido fluorhídrico, que son altamente tóxicos y corrosivos,

Observaciones especiales sobre corrosividad: No disponible.

Polimerización: No ocurrirá



FLORREA[®]

SHENYANG FLORREA QUÍMICOS CO., LIMITADO

RM 1719, edificio B, HAI-LI-DE MANSION, No.135, Changjiang CALLE.,
Huanggu Distrito, Shenyang, Liaoning, República Popular China
TEL: + 86 24 3151 5191; MOVIL: + 86 136 0982 1616
FAX: + 86 24 3151 3277; E-mail: yang.zhiyong@florrea.com

BETTER FLOTATION REAGENTS & SOLUTIONS

Sección 11: Información toxicológica

Vías de entrada: La inhalación. Ingestión.

Toxicidad en los animales: Toxicidad oral aguda (1D50): 70 mg / kg [Mouse].

Efectos crónicos en los humanos:

EFFECTOS CANCERÍGENOS; A4 (No clasificado para el humano o animal.) Según ACGIH, 3 (No clasificable para el hombre.) Por la IARC.

Otros efectos tóxicos en los humanos: Peligroso en caso de contacto con la piel (irritante), de ingestión, de inhalación.

Observaciones especiales sobre la toxicidad en los animales: No disponible.

Observación especial en los efectos crónicos en los humanos: Puede causar cáncer en base a los datos de prueba animal. No hay datos en humanos encontrados.

Observaciones especiales sobre otros efectos tóxicos en los humanos:

Efectos potenciales sobre la salud agudos:

Piel: Causa irritación de la piel leve a moderada. Los síntomas pueden incluir enrojecimiento, sensación de ardor (sentimiento), y a veces las úlceras.

Ojos: Causa irritación moderada a severa.

La inhalación: Puede irritar la tos nariz, garganta, pulmones, causando, sibilancias y / o falta de aliento.

Ingestión: Nocivo por ingestión, es tóxico por vía de exposición oral. Los síntomas de ingestión aguda incluyen un sabor salado o jabonoso en la boca, salivación excesiva, náuseas, calambres abdominales, vómitos, diarrea, sed. También puede afectar el sistema comportamiento / nervioso central (depresión del sistema nervioso central, debilidad muscular, temblores o espasmos, ataxia, convulsiones) y también puede causar visión perturbada color, daño renal, daño hepático, hemorragia en el estómago, dificultad para respirar, pérdida de conciencia o la muerte.

Efectos potenciales sobre la salud crónica:

Piel: El contacto repetido o prolongado con la piel puede producir erupción pustulosa.

La inhalación o ingestión: La exposición prolongada o repetida puede provocar exceso respiratorio, cardíaca, y trastornos gastrointestinales, y bronquitis crónica. También puede causar daño hepático y renal, fluorosis y osteo esclerosis. Fluorosis puede causar manchas en los dientes

Sección 12: Información Ecologica

Ecotoxicidad: No disponible.

DBO5 y DQO: No disponible.

Productos de biodegradación:

Los productos de degradación a corto plazo posiblemente peligrosos no son probables. Sin embargo, pueden surgir productos de degradación a largo plazo.

La toxicidad de los productos de biodegradación: Los productos de degradación son tan tóxicos como el producto original.

Observaciones especiales sobre los productos de biodegradación: No disponible



FLORREA[®]

BETTER FLOTATION REAGENTS & SOLUTIONS

SHENYANG FLORREA QUÍMICOS CO.,LIMITADO

RM 1719, edificio B, HAI-LI-DE MANSION, No.135, Changjiang CALLE.,
Huanggu Distrito, Shenyang, Liaoning, República Popular China
TEL: + 86 24 3151 5191; MOVIL: + 86 136 0982 1616
FAX: + 86 24 3151 3277; E-mail: yang.zhiyong@florrea.com

Sección 13: Consideraciones relativas a la eliminación

Depósito de basura:

Los residuos deben eliminarse de acuerdo con las regulaciones de control ambiental federal, estatal y local

Sección 14: Información de Transporte

Clasificación DOT: CLASS 6.1: material venenoso.

Identificación: Sodio fluoro Silicato: UNNA: 2674 GE: III

Disposiciones particulares para el transporte: No disponible.

Sección 15: Otras informaciones reglamentarias

Reglamentos federales y estatales:

Massachusetts RTK: Silico fluoruro de sodio.

Nueva Jersey: Silico fluoruro de sodio.

TSCA 8 (b) inventario: Silico fluoruro de sodio.

Otras regulaciones:

OSHA: Peligroso por definición en Comunicación de Riesgos (29 CFR 1910.1200).

EINECS: Este producto está en el catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas.

Otras clasificaciones:

WHMIS (Canadá):

CLASE D-1B: Sustancia tóxica que tiene efectos inmediatos y graves (tóxico).

CLASE D-28: material que causa otros efectos tóxicos (tóxicos).

DSCL (CEE):

R23124125 - Tóxico por inhalación, contacto con la piel y por ingestión.

526 - En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acudir al médico.

545 - En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (mostrar la etiqueta si es posible).

HM | S (EE. UU.):

Peligro para la salud: 2

Peligro de incendio: 0

Reactividad: 0

Protección personal: E

Asociación Nacional de Protección contra Incendios (T, SA):

Salud: 2

Inflamabilidad: 0

Reactividad: 0

Peligro específico:

Equipo de protección:

Guantes.

Bata de laboratorio.

Respirador de polvo. Asegúrese de que utiliza un respirador certificado / aprobado o equivalente. Use aparato de

6



FLORREA[®]

SHENYANG FLORREA QUÍMICOS CO.,LIMITADO

RM 1719, edificio B, HAI-LI-DE MANSION, No.135, Changjiang CALLE.,
Huanggu Distrito, Shenyang, Liaoning, República Popular China
TEL: + 86 24 3151 5191; MOVIL: + 86 136 0982 1616
FAX: + 86 24 3151 3277; E-mail: yang.zhiyong@florrea.com

BETTER FLOTATION REAGENTS & SOLUTIONS

-
respiración apropiado cuando la ventilación de pequeña use gafas protectoras contra salpicaduras

Sección 16: Otras informaciones

Referencias:

- La Sigma-Aldrich Biblioteca de Datos de Seguridad Química, Edición II.
- Hawley, GG. The Condensed Chemical Dictionary, 1¹ e ed., New York, NY, Van Nostrand Reinhold, 1987.

Otras consideraciones especiales: No disponible.

Creado: 10/05/2010 a las 18:35

Última actualización: 03/06/2010 a las 12:00 PM



ANEXO 16: HOJA MSDS DE AERO PROMOTER 845N



SDS: 0007951

Fecha de preparación: 22-ago-2017

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

1. PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA COMPAÑÍA

Nombre del producto: AERO® 845N Promoter
Descripción del Producto: Agente activo de surfactante en agua y metanol
Uso Indicado/Recomendado: Producto químico que mina

CYTEC INDUSTRIES INC., 504 CARNEGIE CENTER, PRINCETON, NEW JERSEY 08540, EE. UU.

Si quiere obtener información de productos o sobre cuestiones que no sean una emergencia, llame al 1-800/652-6013. Si se encuentra fuera de los EE. UU. o de Canadá, llame al 1-973/357-3193 o a su punto de contacto local de Cytec. Correo electrónico: custinfo@solvay.com.

Información Local De Contacto:

Cytec de México S.A. de C.V., Km 40 Carretera Guadalajara-La Barca, Atequiza, Jalisco, México C.P. 45860
Teléfono: +52-376-737-4100

RHODIA POLIAMIDA E ESPECIALIDADES SA, AV. DOS ESTADOS ,6.144 - JOAO RAMALHO, SANTO ANDRE - CEP 09210-900 - SP-BRASIL, CNPJ: 15.179.682/0022-43
Teléfono: 55 11 3741-3055; Teléfono de emergencias: +55 11 3197 5891 (CareChem 24)

Cytec Chile Limitada - Las Dalias 2718, Macul, Santiago, Chile
Teléfono: 56-2-25607900 Telefax 56-2-2560 7902
PLANTA. Iquique 5830. Barrio Industrial Antofagasta, Chile
Teléfono: +56-55-2687811

Cyquim de Colombia S.A., Carrerra 13 No. 29-21 Of. 221 Parque Central Bavaria, Colombia
Teléfono: 571-3793580

TELEFONO DE EMERGENCIA (24 Hrs) - En emergencias que solo involucren derrame, fuga, fuego, exposición o un accidente, llame al:

Asia Pacífico:

Australia - +61 2 8014 4558 (Carechem24)
China (Rep. Pop.) - +86 0532 83889090 (NRCC) +86 512 8090 3042 (Carechem24)
Nueva Guinea - +61 2 8014 4558 (Carechem24)
Nueva Zelanda - +64 9 929 1483 (Carechem24)
India, Japón, Corea, Malasia, Tailandia - +65 3158 1074 (Carechem24 Singapur)
India (solo hablado Hindi) - +65 3158 1198 o 000800 100 7479 (Carechem24 Singapur)
Canadá: 800 424 9300 (Within US,Canada) +1 (703) 527-3887 (International) (CHEMTREC)

Europa/África/Oriente Medio (Carechem24 UK):

Europa, Oriente Medio, África, Israel - +44 1235 239 670
(países de habla árabe) - +44 1235 239 671

América Latina:

Brasil - +55 11 3197 5891 (Carechem24)
Chile - +56 2 2582 9336 (Carechem24)
Todos los demás - +44 1235 239 670 (Carechem24 UK)

EE UU: 800 424 9300 (Within US,Canada) +1 (703) 527-3887 (International) (CHEMTREC)

El símbolo ® indica una marca registrada en los Estados Unidos y el ™ indica una marca comercial en los Estados Unidos. La marca también puede estar registrada, pendiente de una solicitud para su registro o ser una marca comercial en otros países.



2. COMPOSICION/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

INGREDIENTES PELIGROSOS

COMPONENTE / No. CAS	%	Símbolos	Riesgo frases
N-(1,2 tetrasodium, sulfosuccinamate de Dicarboxyethyl)-N-Octadecyl 38916-42-6	19 - 21	Xi	R:36
Sulfosuccinamate tetrasodium de N-(1,2-Dicarboxyethyl)-N-Octadeceryl 81869-18-3	15 - 17	Xi	R:36
Metanol 67-56-1	1 - 2.5	F; T	R:11-23/24/25-39/23/24/25

3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

RIESGOS HUMANOS Y AMBIENTALES

Irrita los ojos.

Nocivo para los organismos acuáticos.

Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:

No se anticipa que el material sea lesivo por inhalación. Retirar la víctima al aire libre.

Contacto con la piel:

Lavarse inmediatamente con abundante agua y jabón.

Contacto con los ojos:

Enjuagar inmediatamente con abundancia de agua por lo menos durante 15 minutos. Consultar a un médico si los síntomas perduran.

Ingestión:

No se anticipa que el material sea lesivo por ingestión. No son necesarias medidas especiales de primeros auxilios.

SÍNTOMAS Y EFECTOS MÁS IMPORTANTES, TANTO AGUDOS COMO RETARDADOS

No se conocen

Notas para el médico:

NOTAS PARA EL MEDICO: El etanol es un antídoto eficaz para el metanol. Los pacientes con anomalías visuales o un nivel de metanol mayor de 6 a 9 mmol/L (20 a 30 mg/dL) deberán ser tratados con: la dosis de carga de etanol es 10 mL/kg de peso corporal de etanol al 10% intravenosamente o 1 mL/kg de peso corporal de etanol al 95% por boca. La dosis de mantenimiento es 1,5 mL/kg de peso corporal por hora de etanol al 10% intravenosamente y 3,0 mL/kg de peso corporal por hora de etanol al 10% intravenosamente durante diálisis. Deberá continuarse la terapia hasta que el nivel de metanol sérico caiga por debajo de 6 mmol/L (20 mg/dL) y todas las señales clínicas se hayan resuelto. Se elimina el metanol por hemodiálisis.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción adecuados:

Para extinguir incendios, usar rocío de agua, espuma para alcohol, dióxido de carbono o polvo químico. Es posible que el agua en chorro sea ineficaz.

Medios de extinción a evitar:

Chorro de agua

EQUIPAMIENTO PROTECTOR

Los bomberos y otras personas que pudieran estar expuestas deben usar aparatos respiratorios autónomos.

PELIGROS ESPECIALES

Refrigerar los recipientes que estuvieran expuestos al fuego, rociando agua sobre los mismos.

6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones individuales:

Donde el nivel de exposición es conocido, use el respirador apropiado al nivel de exposición. Donde el nivel de exposición es desconocido, use equipo de aire autónomo. Adicionalmente a la ropa/equipo protector definido en la Sección 8, (Protección Personal/Control de Exposición), use botas impermeables.

Métodos de limpieza:

Cubrir los derrames con material absorbente inerte; recoja y limpie área, deposite el material contaminado en un contenedor para desechos. Enjuagar con agua el área del derrame.

PRECAUCIONES AMBIENTALES:

No se sabe de ninguno

Medidas preventivas para impedir la aparición de peligros secundarios;

En el caso de desastres secundarios, eliminan todas las fuentes de ignición, impiden que los derrames entren en las alcantarillas.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Manipulación

Precauciones: Lavarse las manos cuidadosamente después de la manipulación. Llevar equipo de protección ocular/facial. No depositar en el medio ambiente. No comer, beber o fumar al manipular el producto. No respirar vapores o niebla de pulverización.

Declaración de Manipulación especial:

Procurar buena ventilación de los locales; dado el caso, instalar aspiración localizada en el lugar de trabajo.

Almacenamiento

Almacenar de conformidad con la normativa local, estatal y federal.

Temperatura de almacenamiento: Temperatura ambiente

Razon: Calidad.

Clase de almacenamiento (TRGS 510): 10

8. CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

PARAMETROS DE CONTROL - Límites



Metanol 67-56-1

OEL Mexicano:	200 ppm (TWA) 260 mg/m ³ (TWA) 250 ppm (STEL) 310 mg/m ³ (STEL) (skin)
OEL Brasileño:	156 ppm (TWA) 200 mg/m ³ (TWA) (skin)
OEL Chileno:	250 ppm (STEL) 328 mg/m ³ (STEL)
Argentina OEL:	200 ppm (TWA - CMP) 250 ppm (STEL - CMP-CPT) (skin)
Colombia OEL:	200 ppm (TWA) 250 ppm (STEL)
ACGIH (TLV)	250 ppm (STEL) (skin)
OSHA (PEL):	200 ppm (TWA) 200 ppm (TWA) 260 mg/m ³ (TWA)

Disposiciones de ingeniería:

Generalmente no hacen falta controles de ingeniería si se siguen buenas prácticas de higiene.

Protección respiratoria:

Donde las exposiciones son menores al límite de exposición establecido, no se requiere protección respiratoria. Donde las exposiciones exceden el límite de exposición establecido, usar la protección respiratoria recomendada para el material y al nivel de exposición.

Protección de los ojos:

Usar protección ocular/ facial, gafas para productos químicos y máscara.

Protección de la piel:

Evitar contacto con la piel. Usar guantes impermeables y ropa protectora adecuada. Dado que este producto puede ser absorbido a través de la piel, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel y la contaminación de la ropa.

Consejos adicionales:

Antes de comer, beber o fumar, lavarse la cara y las manos minuciosamente con jabón y agua.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

INFORMACIÓN SOBRE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS BÁSICAS

Color:	ámbar
Aspecto:	líquido de la viscosidad baja
Olor:	como el jabón
Umbral de olor:	Ver la sección 8 para consultar los límites de exposición
pH:	7 - 9
Temperatura de fusión:	No aplicable
Temperatura de ebullición/rango	No disponible
Punto de inflamación:	No, Flashea, hierve
Índice de evaporación:	similar al agua
Inflamabilidad (sólido, gas):	No disponible
LIMITES DE INFLAMABILIDAD (% No disponible Por Vol):	No disponible
Presión de vapor:	No disponible



AERO® 845N Promoter

SDS: 0007951

Fecha de impresión: 22-ago-2017

Página 5 de 10

Densidad de vapor: similar al agua
Gravedad Específicas: 1.13@ 20°C
SOLUBILIDAD EN EL AGUA: ~350g/Ltotalmente soluble
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua): No disponible
Temperatura de ignición automática (auto): No disponible
Temperatura de descomposición: no disponible
Viscosidad (cinemática): No disponible
Viscosidad (dinámica): <100mPa.s@ 20 °C

OTRA INFORMACIÓN

Liposolubilidad (disolvente): No disponible
% VOLATIL (Por peso): 65
Contenido en sólidos: No disponible
Saturación en Aire (% en Vol.): No disponible
Índice de acidez (mg KOH/g): No disponible
Índice de hidróxido (mg KOH/g): No disponible
Contenido de Orgánicos Volátiles <3 % (1999/13/EC):
Constante de disociación: No disponible
Propiedades de explosión: No disponible
Propiedades oxidantes: No disponible
Granulometría (tamaño de partículas): No disponible

INFORMACIÓN DE PELIGRO DE POLVO

Tamaño de partículas (micrones)	No aplicable
Kst (bar-m/seg)	No aplicable
Presión de explosión máxima (Pmáx)	No aplicable
Clase de polvo	No aplicable
Energía mínima de ignición (EMI) (mJ)	No aplicable
Temperatura mínima de ignición (TIM) (°C)	No aplicable
Concentración mínima de explosión (CME) (g/m³)	No aplicable
Concentración de oxígeno limitante (COL) (%)	No aplicable

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Reactividad: Sin información disponible
Estabilidad: Estable
Condiciones a evitar: No conocidos
Polimerización: No ocurrirá
Condiciones a evitar: No conocidos
Materias a evitar: Agentes oxidantes fuertes.
Productos de descomposición peligrosos: dióxido de carbono
 Monóxido de carbono
 óxidos de nitrógeno
 óxidos de azufre (incluye di y tri óxidos de azufre)

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

Efectos potenciales sobre la salud



11. INFORMACION TOXICOLOGICA

Irrita los ojos.

Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DATOS SOBRE LA TOXICIDAD DEL PRODUCTO

Toxicidad aguda

oral (cebadura)	rata	DL50 Aguda	>2000 mg/kg
dermal	conejo	DL50 Aguda	>2000 mg/kg
Inhalación	rata	CL50 Aguda 4 hr	>20.0 mg/l(Vapores)

EFECTOS LOCALES EN PIEL Y OJOS

Irritación Aguda	Piel	No corrosivo
Irritación Aguda	ojo	irritante
Irritación Aguda	Piel	No irritante

SENSITIZACION ALERGICA

Repetir Prueba de Emplasto de Insulto	Piel	hombre	No sensibilizante
Sensibilización	respiratorio	No hay datos	

Toxicidad Subaguda/Subcrónica

oral (cebadura)	rata	Estudio de dosis repetida combinada en 28 días con el análisis de toxicidad en reproducción/desarrollo 28días	Sin efecto en la fertilidad/descendencia, NOAEL (toxicidad parental) (P): 300 mg/kg/bw/día; NOAEL (Fertilidad/Descendencia): 1000 mg/kg/bw/day
-----------------	------	---	--

GENOTOXICIDAD

Ensayos para Mutaciones Genéticas

Prueba Salmonella Ensayo	No mutágeno
Ensayo in vitro de mutación genética en células Fibroblastos de pulmón de hámster chino (V79) de mamíferos	No mutágeno

Ensayos para Aberraciones en Cromosomas

Aberraciones Cromosómicas Ines vitro	Células linfoblastoides humanas (TK6)	No es clastogénico
--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------

Toxicidad a la reproducción

dieta	rata	Estudio de tres generaciones (OCED 416)	Sin efecto en la fertilidad, NOAEL (toxicidad parental) (P): 0,1% en dieta; NOAEL (Fertilidad) (generaciones F0, F1, F2 y F3): 1% en dieta.
dieta	rata	Estudio de dos generaciones (OECD 416)	NOAEL para padres y parámetros de fertilidad establecidos para que estén en la dosis probada más alta 1%.
oral (cebadura)	rata	Teratogenicidad (OECD 414)	Se estableció un valor NOAEL para ambos padres y para las crías de 1000 mg/kg/pc/día

Otra información

Los datos de toxicidad mostrados arriba son el resultado de estudios patrocinados por Solvay o tomados de la literatura pública disponible.

DATOS SOBRE LA TOXICIDAD DE LOS INGREDIENTES PELIGROSOS



El sulfosuccinamato de tetrasodio N-(1,2, Dicarboxietil)-N-Octadecil tiene unos valores estimados agudos de DL50 oral (ratas) y dérmica (conejos) de >5000 mg/kg y >3500 mg/kg, respectivamente. Se espera que el contacto directo con esta sustancia cause irritación moderada en los ojos y de mínima a suave en la piel. No se espera que esta sustancia sea un sensibilizante dérmico. Según un conjunto de estudios in vitro, con un material de estructura similar, no se espera que esta sustancia sea mutagénica, genotóxica o clastogénica. Ratas, 20/sexo/grupo, fueron alimentados con una dieta de control o 0,5, 2,0 o 8 g/kg/día de un producto formulado, que contenía un ~35,8% de un material de estructura similar, en la dieta durante 90 días. El grupo de dosis alta se redujo a 4,0 g/kg/día durante las semanas desde la 6 hasta la terminación. Según los efectos vistos de ganancia de peso corporal, consumo de alimentos, eficiencia de alimentas, parámetros de química clínica y cambios orgánicos de peso, el valor de Nivel de Efecto Adverso No Observado (NOAEL) se estableció en 0,5 g de ingredientes activos/kg/día. Se realizó una prueba de análisis de toxicidad combinada de reproducción/desarrollo (con un material de estructura similar) en ratas machos y hembras, las cuales recibieron dosis de sonda nasogástrica en niveles de dosis de 100, 300 y 1000 mg/kg pc/día. No se observaron efectos de reproducción relacionados con el tratamiento. No se observaron en las crías efectos del tratamiento en cuanto a tasas de supervivencia, pesos corporales y cambios externos. Por tanto, el Nivel de Efecto Adverso No Observado (NOAEL) para la toxicidad reproductiva y de desarrollo fue > 1000 mg/kg pc/día. No se observaron en el estudio signos significativos de toxicidad sistémica en el estudio. Se observó una ligera reducción del peso corporal para animales machos/hembras en el nivel de dosis de 1000 mg/kg/día durante el estudio. Según estos resultados, el valore NOAEL para animales parentales fue de 300 mg/kg/día.

El sulfosuccinamato de Tetrasodio N-(1,2, Dicarboxietil)-N-Octadecenil presenta valores agudos de DL50 oral (ratas) y dérmica (conejos) de >5000 mg/kg y >3500 mg/kg, respectivamente. Se espera que el contacto directo con esta sustancia cause irritación moderada en los ojos y de mínima a suave en la piel. No se espera que esta sustancia sea un sensibilizante dérmico. Según un conjunto de estudios in vitro, con un material de estructura similar, no se espera que esta sustancia sea mutagénica, genotóxica o clastogénica. Ratas, 20/sexo/grupo, fueron alimentados con una dieta de control o 0,5, 2,0 o 8 g/kg/día de un producto formulado, que contenía un ~35,8% de un material de estructura similar, en la dieta durante 90 días. El grupo de dosis alta se redujo a 4,0 g/kg/día durante las semanas desde la 6 hasta la terminación. Según los efectos vistos de ganancia de peso corporal, consumo de alimentos, eficiencia de alimentas, parámetros de química clínica y cambios orgánicos de peso, el valor de Nivel de Efecto Adverso No Observado (NOAEL) se estableció en 0,5 g de ingredientes activos/kg/día. Se realizó una prueba de análisis de toxicidad combinada de reproducción/desarrollo (con un material de estructura similar) en ratas machos y hembras, las cuales recibieron dosis de sonda nasogástrica en niveles de dosis de 100, 300 y 1000 mg/kg pc/día. No se observaron efectos de reproducción relacionados con el tratamiento. No se observaron en las crías efectos del tratamiento en cuanto a tasas de supervivencia, pesos corporales y cambios externos. Por tanto, el Nivel de Efecto Adverso No Observado (NOAEL) para la toxicidad reproductiva y de desarrollo fue > 1000 mg/kg pc/día. No se observaron en el estudio signos significativos de toxicidad sistémica en el estudio. Se observó una ligera reducción del peso corporal para animales machos/hembras en el nivel de dosis de 1000 mg/kg/día durante el estudio. Según estos resultados, el valore NOAEL para animales parentales fue de 300 mg/kg/día.

El metanol presenta valores de toxicidad oral (ratas) y dérmica (conejos) DL50 de >5600 mg/kg y 15800 mg/kg, respectivamente. El valor CL50 de exposición por inhalación de 4 horas (ratas) para el vapor de metanol es 64.000 ppm (83,78 mg/L.) La exposición aguda al vapor de metanol puede causar dolor de cabeza e irritación gastrointestinal. La exposición por inhalación crónica o extrema a vapores puede causar una visión borrosa, daños oculares graves, depresión nerviosa central y muerte. La ingestión e inhalación de metanol ha causado ceguera en humanos. La ingestión también puede causar efectos dañinos en el sistema nervioso central y en el sistema gastrointestinal y puede llevar a la muerte en casos extremos. La absorción de metanol puede causar toxicidad sistémica. Se ha documentado que la absorción crónica en la piel de metanol ha causado molestias oculares y ceguera. El metanol ha producido fetotoxicidad en ratas y teratogenicidad en ratones expuestos por inhalación en altas concentraciones que no produjeron una toxicidad maternal significativa. No se considera que el metanol sea una toxina para la reproducción. La literatura también informa sobre un valor DL50 de toxicidad oral (ratas) de 13,0 ml/kg (10 g/kg).

12. INFORMACIONES ECOLOGICAS

Nocivo para los organismos acuáticos.
Este material es fácilmente biodegradable.



Ecotoxicidad

RESULTADOS DE PRUEBAS EN ALGAS

Test: Inhibición de Crecimiento (OECD 201)
Duración: 72 hr
Especie: Alga Verde (Desmodesmus subspicatus)
>100 mg/l EC50

RESULTADOS DE PRUEBA EN PECES

Test: Toxicidad aguda, agua dulce (OECD203)
Duración: 96 hr. **Procedimiento:** Semi-estática .
Especie: Pez Zebra (Brachydanio rerio)
>10 mg/l LC50

RESULTADOS DE PRUEBAS EN INVERTEBRADOS

Test: Inmovilización Aguda (OECD 202)
Duración: 48 hr **Procedimiento:** Estática
Especie: Mosca de Agua (Daphnia magna)
52 mg/l EC50

POTENCIAL DE BIOACUMULACIÓN

No disponible

PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD

DEGRADACION

Test: Evolución de CO₂: Sturm Modificada (OECD 301 B)
Duración: 28 días **Procedimiento:** Biodegradabilidad lista
63 % Fácilmente Biodegradable

FRACCIONAMIENTO EN SUELOS

No disponible

OTROS EFECTOS ADVERSOS

PELIGRO PARA LA CAPA DE OZONO

No disponible

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION

The Company está a favor del reciclaje, recuperación y reuso de materiales siempre que sea posible. Si es necesario disponer algún material, The Company recomienda que los materiales orgánicos, especialmente cuando estos estén clasificados como residuos peligrosos sean destruidos por tratamiento térmico ó incineración en plantas autorizadas. Deben observarse todas las reglamentaciones locales y nacionales.



14. INFORMACIÓN PARA TRANSPORTE

Esta sección proporciona la información de clasificación de envío básica. Refiérase a las regulaciones de transporte apropiadas para los requisitos específicos.

SCT/IMO

Material Peligroso? NO ES APLICABLE/NO ESTA REGULADO

ICAO / IATA

Material Peligroso? NO ES APLICABLE/NO ESTA REGULADO

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

MARCADO Y ROTULACION

Símbolo(s): Xi - Irritante

FRASES DE RIESGO:

R36 - Irrita los ojos.

R52 - Nocivo para los organismos acuáticos.

R68/20/21/22 - Dañoso: riesgo posible de efectos irreversibles con la inhalación, en contacto con la piel y si está tragado.

FRASES DE SEGURIDAD:

S26 - En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

S84 - Utilizar extractor de ventilación mecánica cuando el material se cure con calor.

S36/37 - Usense indumentaria y guantes de protección adecuados.

INFORMACION DE INVENTARIO

Australia: Todos los componentes de este producto se incluyen en el inventario australiano de las sustancias químicas (AICS) o no se requieren para ser enumerados en AICS.

Estados Unidos (los E.E.U.U.): Todos los componentes de este producto están incluidos en el Inventario Químico de la TSCA de E.U. o no se a requerido que estén listadas en el Invenatrio Químico de la TSCA.

Canada: Todos los componentes de este producto están incluidos en la "Lista de Sustancias Domésticas" de E.U. (DSL por sus siglas en inglés), o no se a requerido que estén listadas en la DSL.

China: Todos los componentes de este producto están incluidos en el inventario Chino de productos químicos o bien no es requerido que estén en éste listado.

Japón: Todos los componentes de este producto están incluidos en el inventario Japonés de productos químicos (ENCS) o bien no es requerido que estén en éste listado.

Corea: Todos los componentes de este producto están incluidos en el inventario Coreano de productos químicos (ECL) o bien no es requerido que estén en éste listado.

Filipinas: Todos los componentes de este producto están incluidos en el inventario Filipino de productos químicos (PICCS) o bien no es requerido que estén en éste listado.

Taiwán: Todos los componentes de este producto están incluidos en el inventario de Taiwan de Sustancias Químicas (TCSI) o no es necesario incluirlos en el inventario de Taiwan.



16. OTRAS INFORMACIONES

Classificación

Inflamabilidad: 1 - Sustancias que deben ser precalentadas antes de que ocurra la ignición requieren un precalentamiento considerable bajo todas las condiciones de temperatura ambiente, antes de que ocurra la ignición y combustión.

Salud: 2 - Moderadamente peligroso. Puede ocasionar una lesión temporal o menor.

Inestabilidad: 0 - Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, aun bajo condiciones de fuego.

RAZON DE LA EMISION: Sección 6 modificada
Sección 7 modificada
Sección 9 modificada
Sección 16 revisada

Fecha de preparación: 22-ago-2017

Fecha de la última revisión significativa 01-ago-2017

Preparado Por: Legal & Compliance Services; E-mail: custinfo@solvay.com

Esta información es dada sin garantía o representación alguna. No asumimos ninguna responsabilidad legal por la misma, ni tampoco damos permiso, inducimiento, o recomendación alguna para practicar cualquier invento patentado sin una licencia. Esta información le es proporcionada solamente para su consideración, investigación, y verificación. Antes de usar cualquier producto, lea su etiqueta.
