

ÍNDICE

Resumen

I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- CONTEXTO GEOLÓGICO MINERO DE ESTUDIO	4
2.1.- Objeto de estudio	4
2.2.- Ubicación	4
2.3.- Historia	5
2.4.- Clima	5
2.5.- Fisiografía e hidrología superficial	6
2.6.- Ambiente geológico local y depósitos minerales	7
III.- MARCO TEÓRICO	9
3.1.- Generalidades	9
3.2.- Procesos Geoquímicos en los jales	11
3.2.1.- Oxidación de sulfuros metálicos y generación de drenaje ácido	11
3.2.2.- Neutralización	12
3.2.2.1.- Disolución de carbonatos e hidróxidos metálicos	12
3.2.2.2.- Alteración de aluminosilicatos	14
3.3.- Actividad bacteriana	14
3.4.- Minerales secundarios en la presa de jales y afloramientos de obras mineras	15
3.5.- Drenaje ácido en diferentes zonas de México y su relación con los factores geológicos de dichas zonas	16
3.6.- Pruebas utilizadas para valorar y predecir el comportamiento de los jales con relación al potencial peligro que representan para el ambiente	18
3.6.1.- Pruebas indicadas en la normatividad ambiental mexicana (NOM-141-SEMARNAT-2003)	18
3.6.1.1.- Prueba de extracción	18
3.6.1.2.- Prueba de Balance Ácido-Base	19
3.6.2.- Otras pruebas: Pruebas cinéticas de intemperismo acelerado (celdas húmedas)	19
IV.- METODOLOGÍA	21
4.1.- Muestreo	21
4.2.- Análisis de Laboratorio	22

4.2.1.- Preparación de muestras	22
4.2.2.- pH y Conductividad Eléctrica	22
4.2.3.- Capacidad de generación de drenaje ácido	23
4.2.4.- Composición química	24
4.2.5.- Generación de lixiviados sintéticos de jales y muestras de mina	25
4.2.6.- Análisis mineralógicos	25
V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
5.1.- Parámetros generales	26
5.2.- Potencial de generación de drenaje ácido	27
5.3.- Concentración total de elementos mayores y elementos potencialmente tóxicos	30
5.3.1.- Elementos mayores	30
5.3.2.- Elementos potencialmente tóxicos	32
5.4.- Concentración geodisponible (solubles) de componentes mayoritarios y elementos potencialmente tóxicos en los lixiviados de jales y muestras de la mina	36
5.4.1.- Componente mayoritarios: cationes y aniones de los lixiviados	36
5.4.2.- Elementos potencialmente tóxicos en los lixiviados	39
5.5.- Composición mineralógica	44
5.6.- Procesos geoquímicos identificados en los jales y muestras de mina de la zona de estudio	46
VI.- Conclusiones y Recomendaciones	51
6.1.- Conclusiones	51
6.2.- Recomendaciones	52
Bibliografía	53