



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Geológica

**Caracterización geoquímica del elemento zinc en la mina  
Toquepala y sus implicancias en el tratamiento  
metalúrgico**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Geólogo

**AUTOR**

Diego Martín COSSIO SÁNCHEZ

**ASESOR**

Hugo RIVERA MANTILLA

Lima, Perú

2016

## RESUMEN

El presente estudio realiza la caracterización geoquímica del elemento zinc en la mina Toquepala y sus implicancias en el tratamiento metalúrgico, para lo cual se empleó un total de 9730 muestras obtenidas de testigos de sondajes diamantinos y enviados a laboratorio para el análisis a nivel de detección geoquímica correspondiente.

En cuanto a los antecedentes para la presente investigación cabe mencionar que acerca de la Mina Toquepala hay temas que han sido investigados más a fondo, teniendo una mejor estructura en cuanto al conocimiento en esos temas en específico, en la presente investigación se aborda un tema poco investigado y poco estructurado, lo cual requiere de mayor esfuerzo para tratar lo que escasamente se ha investigado.

Los elementos como el zinc y plomo resultan perjudiciales para la operación minera en cuanto al tratamiento metalúrgico, se conoce su afinidad y su alto nivel de correlación, sin embargo resulta bastante conveniente resaltar en cuáles dominios geológicos en particular estos elementos poseen un mayor coeficiente de correlación de Pearson para poder estar prevenidos ante los valores que pudieran obtenerse en esos sectores.

Además de los elementos zinc y plomo, será necesario analizar también la correlación entre el elemento zinc y los elementos Cu-Mo-Fe-As-Pb perjudiciales para la operación minera como son el hierro y el arsénico así como el comportamiento de los mismos en zonas de alta y baja ley de elementos de mena como cobre y molibdeno.

De acuerdo a la metodología empleada en la presente investigación el problema planteado es delimitado y concreto; se busca la orientación hacia la descripción, predicción y explicación para un problema específico y debidamente acotado y es dirigido principalmente hacia datos medibles u observables, en la presente investigación se principalmente buscar analizar la correlación del elemento zinc con los elementos Cu-Mo-Fe-As-Pb presentes en la mina Toquepala en los diferentes dominios geológicos los cuáles están compuestos por diferentes dominios de litología, dominios de alteración, dominios de zona mineral y dominios de yeso/anhidrita.

Serán observadas las correlaciones de las leyes de los elementos obtenidos mediante los análisis a nivel de detección geoquímica o variables cuantitativas, en combinación de los diferentes dominios geológicos o variables cualitativas mediante las cuáles se podrán responder las preguntas de investigación:

- ✓ ¿Cómo es el comportamiento geoquímico del zinc y en relación a los elementos Cu-Mo-Fe-As-Pb?
- ✓ ¿Cómo es la ley promedio, la variabilidad, la correlación de Pearson y la relación proporcional del Zinc y los elementos Cu-Mo-Fe-As-Pb tanto en forma global y por dominios geológicos?
- ✓ ¿Cómo es la distribución espacial de los elementos Zn-Cu-Mo-Fe-As-Pb en el yacimiento de Toquepala?

La investigación planteada contribuirá dando a conocer y cuantificar la correlación del elemento zinc con los elementos Cu-Mo-Fe-As-Pb presentes en la mina Toquepala en los diferentes dominios geológicos, así mismo los resultados del estudio permitirán poder hacer estudios similares en otras minas de características semejantes a la Mina Toquepala representando un valor teórico importante al momento de intentar generalizar en otros escenarios.

Es importante destacar que actualmente no se cuenta con un estudio a detalle sobre la correlación del elemento zinc con los elementos Cu-Mo-Fe-As-Pb presentes en los diferentes dominios geológicos de la Mina Toquepala.

Se encontró que las implicancias en el tratamiento metalúrgico debido al contenido de zinc consisten en la disminución tanto de la recuperación como el grado de concentrado del elemento cobre y la cantidad de reactivo necesario (Bisulfito de Sodio) para la separación del elemento cobre durante la flotación.

Estas implicancias resultan inherentes al yacimiento, Toquepala cuenta con zonas de alto contenido de zinc y este no puede ser eliminado, sin embargo se pueden clasificar mejor los envíos de material basándose en los estudios realizados en los dominios geológicos definidos en la presente investigación para poder realizar un blending entre material proveniente de dominios geológicos con alto contenido de zinc y material proveniente de dominios geológicos con bajo contenido de zinc ampliando el actual criterio de envío el cual se basa en el aspecto económico, únicamente considerando la ley de cobre sin considerar el contenido de zinc.