

---

**MODELAMIENTO DE PUNTO ENTRADA DE DILUCIÓN MEDIANTE  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**NICOLÁS ALBERTO ZERENÉ ROSALES  
INGENIERO CIVIL EN MINAS**

**RESUMEN**

La dilución es un factor presente en todos los métodos de explotación minera, y consigo trae una gran importancia económica para la mina, puesto que esta significa la disminución de las leyes extraídas en faena, ya sea en menor o mayor medida. A la fecha, hay modelos que se destacan al momento de explicar el cómo y porqué de esta variable, conocimiento que se hace imperioso para intentar minimizarlo. El objetivo de este trabajo es examinar la viabilidad del uso de redes neuronales para la predicción de entrada de dilución en un punto de extracción, con el fin de poder mejorar la estimación de ésta. Esto se logrará entrenando una red neural con casos de prueba generados para este estudio, y su posterior comparación con el resto de los resultados obtenidos de la simulación. Dentro de los resultados destacados de este estudio, es que el uso de redes neuronales para la estimación de entrada de dilución, es una opción viable, logrando explicar casi un 75% de la variabilidad de la variable dependiente, con errores del 12% en la estimación de la misma. Finalmente, el uso de una red neuronal para la estimación de entrada de dilución, es una opción viable que, sin embargo, necesita más estudios. Lo ideal para esto, sería la obtención de data real, medida en terreno, o generada a partir de un modelo de simulación más robusto, considerando variables adicionales u otras, por lo que se recomiendan estudios adicionales. Algo peculiar desprendido de este estudio es el hecho de que la red neuronal no considera directamente factores del macizo rocoso o factores operativos, pero se tiene que tener en consideración de que, para la utilización de esta herramienta, se tienen que tener casos base, por lo que el diseño minero en base a modelos propuestos anteriormente se mantiene.

## ABSTRACT

The dilution factor is present in all the methods of mining operation, and with it brings great economic importance within the mine, since it means the reduction of grades extracted from the operation, either in a lower or greater extent. To date, there are models which stand out when trying to explain how and why of this variable, which knowledge is indispensable when trying to minimize it. The aim of this investigation is to study the viability of the use of neural networks for the prediction of dilution entry within an extraction point, with the purpose of making better estimations of it. This will be accomplished by the training of a neural network with selfgenerated study cases and their posterior comparison between the result of this network and the rest of cases generated by the simulation. The remarkable results of this study is that the use of neural networks for the estimation of dilution, it's a viable option, managing to explain almost 75% of the variability of the dependent variable, with errors of 12% in the estimation of it. Finally, the estimation of dilution using neural networks it's a viable option to do. Nevertheless, it needs further investigation. The ideal scenario to it, would be the obtention of real data, gathered in the mine, or generated for a robust simulation program, considering more or other variables. Something particular given this study, is the fact that neural network doesn't take into direct consideration the rock mass factors and operation factors, but it has to be take into consideration the fact that, for the propose of using a neural network, there has to be previous information for which the design of the mine has to be made guided by previous methods.