

La construcción del túnel del Proyecto Hidroeléctrico La Joya y los recursos de agua subterránea del área

Hugo V. Rodríguez Estrada

SETECOOP R.L.

Área temática: La Geotecnia en la infraestructura de energía.

Resumen

El túnel de conducción de agua del Proyecto Hidroeléctrico La Joya se construyó atravesando un macizo rocoso compuesto por materiales volcánicos. Existen varios acuíferos que se pueden agrupar en superiores e inferiores. Los superiores, del tipo freático, están formados en lavas y coluvios; los inferiores, en su mayoría confinados, se originan en lavas, brechas y tobas fracturadas. Ambos sistemas están separados hidráulicamente por unidades rocosas de baja permeabilidad, como tobas y lavas meteorizadas y lavas densas.

El sistema superficial no tuvo ningún efecto a causa de la excavación del túnel, pero el inferior mostró interferencia por esta obra, ya que el túnel lo penetró. El efecto se manifestó como un descenso brusco en los niveles de agua subterránea en los pozos de observación y el descenso repentino y secado de los manantiales que drenan parcialmente el sistema acuífero inferior. Se identificaron los tramos del túnel que afectaron a determinados pozos y manantiales y se comprobó que en algunos casos el tramo causante de la interferencia era de muy corta longitud, indicando que la comunicación hidráulica dentro de los acuíferos atravesados se lleva a cabo en gran parte por zonas de fracturas muy localizadas. Este hecho hizo que las mediciones de permeabilidad realizadas en muchas perforaciones previo al paso del túnel resultaran no ser representativas a mayor escala, por lo que las predicciones en relación con la posible interferencia del túnel sobre algunos acuíferos, resultaron imprecisas.

De los 95 manantiales inventariados en el área de influencia del túnel, se notó la interferencia en 33 de ellos. Este efecto fue temporal, ya que una vez que la impermeabilización de las paredes se concluyó mediante reinyecciones de cemento y se empezó la etapa de llenado del túnel, casi todos los manantiales habían aparecido nuevamente. La recuperación de los faltantes se considera determinada por el comportamiento de la recarga natural, la cual no sucede en términos cíclicos claros.

The construction of the tunnel of the Hydroelectrical Project La Joya and the groundwater resources of the area

Abstract

The tunnel of La Joya Hydroelectric Project was constructed crossing a rock mass composed by volcanic materials. There are several aquifers that can be grouped in upper and lower systems. The upper ones, of the phreatic type, are formed in lavas and colluvium; the lower ones, most of them confined, are originated in lavas, breccias and fractured tuffs. Both systems are hydraulically separated by low-permeability rock units, as weathered tuffs and lavas, and dense lavas.

The shallow system did not have any effect caused by the tunnel excavation, but the lower aquifer was interfered by this work, because the tunnel penetrated it. The effect was manifested as a sharp decrease of the groundwater table in observation wells, and a sudden decrease or drought of the springs that drain the lower aquifer. The sections of the tunnel affecting certain wells and springs were identified. It was proved that in some cases, the tunnel section causing the interference was short-length, indicating that the hydraulic communication into the aquifer was in great part through localized fracture zones. This fact made that many permeability measurements performed in wells just previous to tunneling, to become no representative at a major scale, and therefore the predictions related to the possible interference of the tunnel on the aquifers, resulted imprecise.

From the 95 springs inventoried in the tunnel influence area, it was noticed interference in 33 of them. This effect was transient, since once the wall impermeabilization concluded through grouting and the tunnel infilling started, almost all springs reappeared. Recuperation of the missing springs is considered to be by the behavior of the natural recharge, which does not occur in clear cycles.