

COMENTARIOS AL INFORME: “INGENIERÍA DE DETALLE PARA EL CIERRE DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES N° 1, 2 Y LA EXTENSIÓN SUR DE TAMBORAQUE U.M. CORICANCHA”, ELABORADO POR SRK CONSULTING PARA NYRSTAR CORICANCHA S.A. (FEBRERO 2016)

El informe en cuestión, respecto a los objetivos planteados, actividades realizadas y proyectadas y conclusiones llegadas, se hace los siguientes comentarios:

1. El informe hace una síntesis de los antecedentes de la problemática ante un eventual deslizamiento desde el 2008 en adelante, mencionando las principales actividades realizadas: las actividades de monitoreo (2008 en adelante); implementación de medidas de estabilización con obras de drenaje (2009); el retiro progresivo de los relaves almacenados en los depósitos N° 1 y 2, y su traslado y conformación en Chinchán (2010).
2. El informe actual de SRK Consulting, se fundamenta en el informe elaborado SVS Ingenieros S.A. (2014) “Actualización de la Estabilidad Física del Depósito de Relaves N° 1 y 2 de Tamboraque”, donde concluye que el remanente de relaves de dichos depósitos es físicamente estable y que efectuar el retiro de la totalidad de los relaves remanentes sería contraproducente para la estabilidad de la ladera inferior del cerro Tamboraque. A partir de ello el informe en cuestión (2016), se presenta con el fin de elaborar los diseños de ingeniería para el cierre de los depósitos de relaves N° 1 y 2, así como de la extensión sur.
3. El informe contempla los aspectos geológicos y geotécnicos fundamentales, de base para cualquier análisis, en particular sobre el de estabilidad, a nivel de ingeniería de detalle, las características de las obras de cierre de los depósitos de relaves N° 1, 2 y de la extensión sur de la U.M. Coricancha:
 - 1) Geología: Características del substrato rocoso y depósitos superficiales
 - 2) Geotecnia; Trabajos complementarios con excavaciones de 13 calicatas y pruebas geotécnicas insitu y pruebas en laboratorio de mecánica de suelos; caracterización geotécnica de los relaves, de la capa de arcilla y suelo coluvial, así como de una cantera de material de préstamo
 - 3) Monitoreo: Piezométrico e inclinómetro.
 - 4) Hidrogeología: Nivel de la napa freática del lugar.
 - 5) Sismicidad. Analizada por métodos determinístico y probabilístico.

Desde el punto de vista ambiental se considera además las características geoquímicas de los relaves, como potenciales generadores de aguas ácidas.

4. Respecto a los componentes del cierre, se toman en cuenta convenientemente: 1) Los depósitos de relaves N° 1, 2 y extensión sur; 2) El túnel de drenaje construido el 2009.
5. Se analiza y actualiza en base a las Propiedades físicas y mecánicas de los materiales para el cierre (con nuevos datos), el nivel freático y la aceleración sísmica de diseño (analizada por experto del IGP), el análisis de estabilidad física para el cierre de los depósitos de relaves N° 1 y 2, además de la extensión sur. Los factores de seguridad obtenidos se hacen para comportamiento estático y pseudoestático.
6. El informe incluye un acápite sobre mantenimiento y monitoreo post cierre. Se señalan 200 días calendarios para efectuar un mantenimiento físico, geoquímico, hidrológico y biológico. Para el monitoreo post cierre se pondrá en marcha inmediatamente después de concluidas las medidas de cierre, manteniéndose activo por un periodo no menor de cinco años, desde la conclusión de las obras de rehabilitación contempladas de cierre progresivo o final.

Finalmente podemos agregar que el informe concluye y resaltan los siguientes aspectos geológico-geotécnicos que aseveran la estabilización de la zona materia del estudio, los cuales se señalan a continuación:

- 1) Los factores de seguridad obtenidos en el análisis de estabilidad física superan los factores mínimos permisibles establecidos por la normatividad vigente, por tanto, determina que **la configuración geométrica proyectada es estable.**
- 2) En el análisis dinámico de deformaciones, concluyen que **las deformaciones que podrían producirse en el caso de la ocurrencia del Máximo Sismo Creíble (Maximum Credible Earthquake - MCE), no comprometerían la integridad física del depósito de relaves 1 y 2, en el corto y largo plazo, debido a que estas se encuentran en la Categoría de Daño Tipo I, con desplazamientos menores a 0.10 m.**
- 3) Los registros de inclinómetros del monitoreo de desplazamientos del terreno asociados a la desestabilización de la ladera inferior del cerro Tamboraque, tanto a nivel de la superficie del terreno como en profundidad señalan (tabla 4.6): **1) Para el grupo 1 (ladera natural sobre la relavera) y grupo 4 (ampliación sur), los desplazamientos registrados en el periodo 1 han sido mínimos y estos han cesado completamente en el periodo 2, desde hace más de 6 años, por lo que constituyen zonas estables. 2) En el caso del grupo 2 (zona de la relavera) y grupo 3 (pie del cerro Tamboraque) los desplazamientos más desfavorables registrados en periodo 2 han cesado significativamente con respecto al periodo 1, hasta adoptar valores de magnitud despreciable (2 mm en 3 años), por lo que pueden considerarse también como zonas estables.**
- 4) Los registros de piezómetros instalados en la zona confirman que **la napa freática (alimentada por filtraciones de lluvias y riegos en la parte media y baja de la ladera del cerro Tamboraque) se encuentra relativamente profunda con respecto al nivel de cimentación de los depósitos de relaves, y se ubica por debajo del contacto con el basamento de roca.**
- 5) El estudio elaborado por SVS (2014), concluyó que **el remanente de relaves de dichos depósitos es físicamente estable y que efectuar el retiro de la totalidad de los relaves sería contraproducente para la estabilidad de la ladera inferior del cerro Tamboraque. Recomienda minimizar el uso de agua de riego en la ladera media inferior del cerro Tamboraque, continuar con el monitoreo geotécnico del área que fue afectada e iniciar los trabajos de cierre del remanente de los depósitos de relaves N° 1 y 2.**
- 6) Los ensayos químicos realizados a muestras representativas de relaves, reportan en el estudio que **en su mayor parte dichos relaves son potenciales generadores de aguas ácidas, por lo que se debe evitar el ingreso de agua y oxígeno al depósito, encapsulándolos adecuadamente. Las escorrentías superficiales deberán ser captadas mediante una red de drenaje superficial dispuesta a lo largo de las plataformas proyectadas, y finalmente derivadas hacia el cauce del río Aruri o la del río Rímac.**
- 7) Como medida de contingencia consideran los consultores la **instalación de 10 drenes profundos de contingencia, de tal manera que permita atravesar el estrato arcilloso ubicado bajo los depósitos de relaves N° 1 y 2, drenando las aguas de infiltración (hacia el depósito aluvial) que pudieran quedar retenidas por dicho estrato arcilloso.**
- 8) En el túnel construido bajo los depósitos de relaves N° 1 y 2 **se prevé mantener el drenaje subterráneo, efectuando el relleno del túnel con cantos rodados (tamaño de partícula de ½" a 8") envuelto en un manto de geotextil no tejido a modo de filtro a lo largo de todo el túnel.**

- 9) El estudio recomienda ***realizar un seguimiento a las acciones de riego tecnificado que se desarrollan en las áreas de cultivo que se encuentran en las laderas superiores del cerro Tamboraque, a fin de minimizar o eliminar los aportes de agua al flujo subterráneo.***

Es importante también la continuación del monitoreo geotécnico actual y la implementación del monitoreo post cierre en temas de estabilidad física, estabilidad geoquímica, hidrogeológica y biológica. Recomendaciones básicas a implementar para mantener la estabilidad de la relavera.

San Borja 29 de Agosto 2016.