

Sobrevista de Dos Estudios Sobre el Transporte de Relaves Después de Una Posible Falla del Dique en la Mina Mirador en el Sudeste de Ecuador

E-Tech International, una organización sin fines de lucro con sede en Estados Unidos que ofrece asistencia técnica independiente a las comunidades afectadas por proyectos extractivos a gran escala, ha encargado estudios de un fallo potencial del dique de relaves en la mina Mirador de Ecuador. El estudio fue realizado por el Dr. Steven Emerman, profesor asociado de hidrología en Utah Valley University en los Estados Unidos. En diciembre de 2011, a petición del Ministerio del Ambiente (MAE), E-Tech presentó un análisis titulado "EIA Beneficio y Respuestas del Ministerio del Ambiente: Observaciones Generales de E-Tech International". En nuestra evaluación de 2011 recaudamos preocupaciones similares a las expresadas en el resumen que sigue.

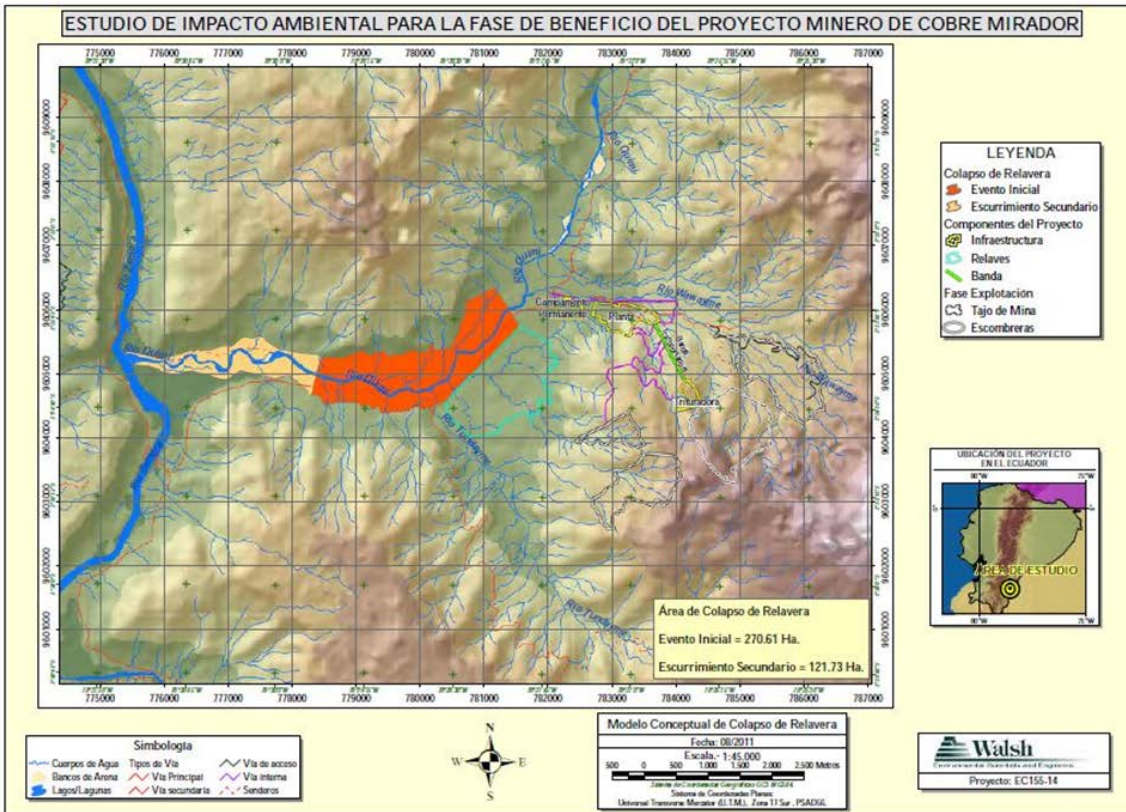
Como parte del proceso para asegurar permisos, consultores para Ecuacorriente, SA, los dueños de la concesión minera, evaluaron el nivel de riesgo que representa una falla del dique de relaves del Río Quimi. Los consultores encontraron que el diseño del dique de relaves tiene una clasificación de peligro y riesgo de fallar MUY ALTO (su capitalización) debido a la alta sismicidad de la zona, la proximidad a los recursos hídricos y los asentamientos humanos, el impacto ambiental significativo en cursos de agua río abajo si se produce una falla, y el impacto socio-económico de una falla.

La evaluación de los consultores también modeló la liberación de relaves y creó un mapa que demuestra el grado del derrame inicial y del movimiento aguas abajo por la escorrentía. Su modelo mostró que los relaves derramados sólo cubrirían el Río Quimi hasta la desembocadura de ese río y no serían transportados en el Río Zamora (Figura 1). E-Tech, en duda de la validez de este hallazgo le pidió al Dr. Emerman que examine, 1) si los relaves derramados entrarían al Río Zamora, y 2) la tasa de transporte de los relaves a través de los ríos aguas abajo. El primer informe se refiere al movimiento de los relaves a lo largo del lecho del río, y el segundo informe examina el movimiento de relaves que viajan con agua de río como sedimentos en suspensión.

En el primer informe, Dr. Emerman examinó el transporte de residuos a través de los lechos. Los relaves se moverán mucho más lentos a lo largo de los lechos que en la propia agua. Las tasas de transporte se calcularon utilizando una hoja de cálculo Excel y ecuaciones matemáticas que describen el movimiento de las partículas en los ríos. Todas las suposiciones y parámetros fueron escogidos para minimizar la velocidad de relaves, por lo tanto, los resultados representan el mejor caso en términos de impacto ambiental y rangos bajos en términos de posibles velocidades de transporte. Como se muestra en la Tabla 1, las partículas arenosas de relaves se predicen moverse a lo largo del cauce del Río Quimi y el Río Zamora a velocidades entre 21 y ~ 300 km / año, dependiendo del tamaño de las partículas. Las partículas más pequeñas, limosas y arcillosas, que siempre están presentes en los relaves, se trasladarían a una velocidad más rápida. Los relaves arenosos se tardarán aproximadamente 1,5 meses para que viajen a lo largo del lecho y lleguen al Río Zamora y cerca de dos años para viajar a lo largo del lecho del Río Zamora y llegar a la confluencia con el Río Santiago (el Río Zamora es un afluente del Río Santiago), que esta ~ 80 km aguas abajo.

Los estudios encontraron que los relaves derramados seguramente se moverán en el Río Zamora. El Río Quimi y el Río Zamora son ríos de alto gradiente, y relaves derramados, además del agua que contienen, se moverán rápidamente a la confluencia de los dos ríos.

Figura 1. Zona prevista de impacto de una falla de la presa de relaves Mirador. El derrame inicial estaba previsto cubrir 271 hectáreas (ha) de la cuenca del Río Quimi; el movimiento de relaves por la escorrentía después del derrame inicial podría cubrir unas 122 hectáreas adicionales. A diferencia de lo que se muestra en esta figura, estimamos que los relaves entrarían en el Río Zamora y viajarían aguas abajo hacia Río Santiago.



El segundo informe del Dr. Emerman estimó velocidades de transporte de relaves para partículas en suspensión en la columna de agua. Partículas en suspensión viajarían casi tan rápido como el flujo del río y las velocidades de transporte dependerán del caudal del río en lugar del tamaño de grano (Tabla 1). Usando un rango de velocidades que representan el caudal medio anual, el caudal máximo anual, y la máxima inundación, las partículas de relaves en suspensión viajarían mucho más rápido que los relaves que se mueven a través del lecho del río. Como se muestra en la Tabla 1, los relaves alcanzarían la confluencia con el Río Zamora en tan sólo 18 a 78 minutos, dependiendo de si el derrame ocurre en condiciones de caudal medio, máximo, o de inundación máxima (Tabla 1). Después de que los relaves entren al Río Zamora, viajarían desde la confluencia con el Río Quimi hasta la confluencia con el Río Santiago, el siguiente río importante aguas abajo, sólo en 7 a 28 horas.

Tabla 1. La velocidad de transporte calculado y los tiempos de viaje de los relaves derramados de una falla de dique en la mina Mirador (Emerman 2014 y 2015)

	Velocidad de Relaves	En Río Quimi: Tiempo para alcanzar confluencia con el Zamora [3.8 km]	En Río Zamora: Tiempo para alcanzar confluencia con el Santiago [~80 km]
Transporte en Lecho	Arena fina: 17-298 km/año Arena mediana: 105 km/año Arena grande: 21-62 km/año	~1,5 meses	~2 años
Transporte en Agua	En caudal medio: 2.88 km/hora En caudal máximo: 6.52 km/hora En inundación máxima: 11.2 km/hora	18 – 78 minutos	7 – 28 horas

Resumen y Recomendaciones

Después de una falla de dique, los relaves alcanzarían el Río Zamora rápidamente y se moverán tanto en el lecho y como partículas en suspensión en la columna de agua. Los relaves en suspensión viajarán mucho más rápido que los desplazados en el lecho. Los informes del Dr. Emerman estiman que relaves derramados viajando en el lecho llegarán a la confluencia del Río Zamora y el Río Santiago, a unos 80 km aguas abajo de la mina, en dos años o menos; y que relaves derramados de viajando suspendidos en agua alcanzarían esta misma confluencia en pocas horas. El fallo inicial cubrirá completamente en relaves una gran parte del Río Quimi. Si no se eliminan los relaves después de una falla, cargarán el Río Quimi y el Río Zamora con relaves por un tiempo mínimo de décadas.

Después de que Dr. Emerman completó estos informes, Ecuacorriente presentó un Estudio de Impacto Ambiental revisado para duplicar la producción de mineral en la mina Mirador. Duplicar la producción de mineral también duplica la producción de residuos y por esto se ha propuesto un dique de relaves mucho más grande. En el 2014 y 2015, se han producido una serie de fallas devastadoras de diques de relaves mineros, incluyendo en la mina de cobre Mt. Polley de la British Columbia, Canadá; la mina de cobre Buenavista en Cananea, México; la mina de oro Rey en Colorado, EE.UU.; y la mina de hierro de BHP Billiton-Vale Samarco en Brasil. En Brasil se registraron varios muertos por el impacto directo y los efectos en la calidad del agua se han reportado 200 km aguas abajo del derrame. Considerando el gran potencial de una falla de dique de relaves en la zona de la Cordillera del Cóndor, E-Tech International tiene las siguientes recomendaciones relacionadas con el dique, o los diques, en la mina Mirador:

- Realizar un análisis de Modos de Falla, Efectos, y Criticidad (AMFEC) para el dique del Río Quimi u otros diques de relaves antes de que sean otorgados los permisos correspondientes para reducir el riesgo potencial a la vida humana y el ambiente.
- En el AMFEC, incluir una evaluación del potencial de deslaves o licuefacción como resultado de cargas sísmicas utilizando métodos aceptados en la práctica geotécnica.

- Evaluar una serie de lugares para las instalaciones de residuos, y seleccionar la ubicación con la designación más baja de peligrosidad.
- Aumentar el monitoreo de la estabilidad del dique y la filtración de agua a lo largo de la vida de la mina y después del cierre.
- Incluir la participación de interesados y de profesionales técnicos calificados que formen un grupo de interés público.

Es la esperanza de E-Tech que MAE revise el proyecto Mirador, y evalúe de forma rigurosa los riesgos ambientales para elegir las mejores prácticas que reduzcan los posibles efectos a un nivel mínimo.