

Entidad colaboradora: **OHLI, S.A.**

Lugar: **Quiché (Guatemala)**

Investigación: **Investigación geotécnica sobre las actuaciones y decisiones emprendidas debidas a las modificaciones existentes en el Modelo Geológico-Geotécnico, en el Xacbal Delta Hidroelectric Project. Quiché. Guatemala.**

Director de Investigación: **Fernando Román**

Fecha de inicio: septiembre 2017
Fecha de terminación: noviembre 2017

El alcance de los trabajos adjudicados a OHL INDUSTRIAL S.L. por parte de ENERGÍA LIMPIA DE GUATEMALA, S.A., comprende todos los necesarios para poner en operación la Central Hidroeléctrica de Xacbal Delta, incluyendo el proyecto ejecutivo, la ingeniería de detalle, la construcción, el equipamiento y la puesta en funcionamiento de la Central, con una potencia instalada de aproximadamente algo más de 58 MW.

En lo que se refiere al convenio establecido con la Fundación, consta de las siguientes obras parciales:

- Acondicionamiento y ejecución de los accesos, temporales y definitivos, necesarios para la ejecución de las obras.
- Presa de gravedad, de hormigón, en el Río Xacbal, con una altura máxima de 43,5 m de altura sobre cimientos (37,5 m sobre cauce). Se trata de una presa de gravedad de planta recta con vertedero de compuertas radiales sobre el propio cuerpo de presa.
- Túnel de aducción de unos 3.690 m de longitud, con sección de excavación tipo herradura de 4,00 m de anchura en la solera por 5,30 m de altura y 23,00 m² de sección. El acabado final del túnel es de sección circular, revestido de hormigón, de un diámetro interior de 4,70 m. Inmediatamente antes de la chimenea de equilibrio se dispone una reducción de 4,7 a 3,7 m de diámetro. Justo después llega el entronque con la chimenea de equilibrio, a partir del cual, se inicia un trazado con un pozo vertical mediante un codo con ángulo cercano a los 90° (codo superior). El pozo, de sección circular, tiene una longitud de unos 80 m y al final del mismo, mediante un codo dispuesto en un plano horizontal (codo inferior), la línea de agua llega hasta la casa de máquinas. En este tramo final, a partir del fin del codo inferior, se excavan 247 m hasta la salida por la ladera de la montaña, en la margen derecha del río Ixtupil.



- Se menciona que la tubería forzada iba inicialmente en zanja por la ladera y que, debido a las condiciones de inestabilidad geológica, se modificó al tramo vertical y subhorizontal anterior.
- Chimenea de equilibrio cuya planta y sección fueron modificadas en su tramo superior debido a las mencionadas condiciones de inestabilidad geológica, detectadas en fase de obra. Tiene una sección tipo ovoide (eje mayor de 16,40 m y eje de menor de 7,8 m), con la intención de minimizar las excavaciones en la ladera y no invadir la Chajul Road, vial de tránsito permanente. La altura de la chimenea es de unos 66 metros de altura y está revestida con hormigón armado con un espesor de 0,60 m. Palabras clave: firme, mezclas bituminosas, testigos, muestras, ensayos de carga.

Los materiales existentes en estas obras pueden sintetizarse en los siguientes:

Depósitos aluviales: Únicamente en los cauces de los ríos Xacbal y afluentes.

Metatobas: En ambas márgenes de los cauces

Pizarras: Aparecen en la margen izquierda, a partir de cotas por encima de la 1000.

Coluviones: tapizando los anteriores con diferentes espesores.

En los documentos de proyecto y en las conclusiones de los trabajos de investigación complementarios que pudieron realizar en fase de Oferta (denominados Early Works), se establecieron unos parámetros geomecánicos y dimensiones de estas litologías. Posteriormente durante la ejecución se ha comprobado, entre otros aspectos, que el espesor de los coluviones ha sido mucho mayor en algunas zonas; que la calidad geomecánica de las metatobas en la zona de presa también ha sido distinta en superficie; y que las características de las pizarras con ampelitas en el tramo final del túnel de aducción han sido especialmente peores.

Ninguna de estas diferencias podría deducirse de la documentación de proyecto ni de los de Early Works y, mucho menos, al tratarse un territorio muy joven en proceso actual de erosión – geológicamente hablando – y con laderas potencialmente inestables. Incluso podría plantearse que las deducciones de aquella información condujeron a diseños cuestionables.

Nuestra Investigación ha consistido fundamentalmente en:

- Revisar con detalle la información geológica y geotécnica de partida.
- Revisar los diseños consecuencia del “modelo” geológico geotécnico tras la interpretación de dicha información.
- Analizar el proceso de toma de decisiones ante las sucesivas modificaciones habidas en dicho modelo.
- Analizar los nuevos diseños consecuentes con dicho modelo.



Fotografías, cortesía de OHLI