

TGP Geohazard Prevention System with Communication Optical Fiber Cables: A Full Scale Case Study

*Alberto Melo¹, Ricard Mas Fillo², Francisco Oliveros¹, Fabien Ravet³, Etienne
Rochat²*

¹ Transportadora de Gas del Peru, Lima, Peru

² Omnisens, Morges, Switzerland

³ Gradesens, Fribourg, Switzerland

Optical fiber cables (OFC) are well known for their use in communications. They offer long distance and high speed transmission capabilities. OFC is the perfect element of hydrocarbon and water transportation systems as part of the activity and management of communication and SCADA services of the operating companies. As an example, the TGP system has 790 km of cables laid in its Right of Way (ROW) that have been in use since the beginning of its operation, since 2004. More recently, OFCs have started to be used as sensors. In these applications, a communication cable (CC) can be applied as a continuous temperature sensor to detect leaks and erosion. A strain monitoring cable (SMC) can also be spliced to the CC for detecting ground movements and subsidence in areas of special interest. In case of major ground displacements, it is common to observe induced deformation at the CC. Existing OFC infrastructures can then be exploited to monitor pipelines. This paper describes how to retrofit an existing CC to provide information on the integrity of the TGP conveyance system. In 2018, TGP initiated an evaluation of such a possibility leading to validation of the solution by the end of 2022. The evaluation included a pilot project on an 18 km long section composed of a mix of CC and SMC. It included a detailed and experimental study of the sensitivity of CC to environmental stresses. This was followed by a full-scale implementation of the system along a 256km stretch comprising the geographical area of the Amazon rainforest and part of the Andes mountain range. The installation of this technique was timely to increase monitoring and surveillance during the 2022-2023 rainy season, which is the most complicated season for the infrastructure crossing the Andes. The system demonstrated its effectiveness in operability, complementarity with other geotechnical monitoring systems and follow-up of the stability condition of the ROW in the instrumented section.

Sistema de identificación y monitoreo de geoamenazas TGP con cables de fibra óptica de comunicación: Un estudio de caso a escala real

Alberto Melo¹, Ricard Mas Fillo², Francisco Oliveros¹, Fabien Ravet³, Etienne Rochat²

¹ Transportadora de Gas del Peru, Lima, Peru

² Omnisens, Morges, Switzerland

³ Gradesens, Fribourg, Switzerland

Los cables de fibra óptica (OFC) son bien conocidos por su uso en comunicaciones. Ofrecen capacidades de larga distancia y alta velocidad de transmisión. Los OFC es el elemento perfecto de los sistemas de transporte de hidrocarburos y agua como parte de la actividad y gestión de los servicios de comunicación y SCADA de las compañías operadoras. A modo de ejemplo, el sistema TGP cuenta con 790 km de cables tendidos en su Derecho de Vía (ROW) que están en uso desde el inicio de su operación, desde el año 2004. Más recientemente, los OFC han empezado a utilizarse como sensores. En estas aplicaciones, un cable de comunicación (CC) puede ser aplicado como un sensor de temperatura continuo que permite detectar fugas y erosión. También se puede empalmar un cable de control de deformación (SMC) al CC para la detección de movimientos de tierras y hundimientos en zonas de interés especial. En caso de desplazamientos importantes de suelo, es habitual observar la deformación inducida en el CC. Las infraestructuras OFC existentes pueden aprovecharse entonces para monitorear las tuberías. El presente trabajo describe cómo se retroadapta un CC existente para proporcionar información sobre la integridad del sistema de transporte de TGP. En el 2018, TGP inició una evaluación de dicha posibilidad que condujo a la validación de la solución a finales del año 2022. La evaluación incluyó un proyecto piloto en un tramo de 18 km de longitud compuesto por una mezcla de CC y SMC. Incluyó un estudio detallado y experimental de la sensibilidad del CC a las tensiones ambientales. A continuación, se procedió a la implantación a escala real del sistema a lo largo de un tramo de 256km que comprende la zona geográfica de la selva amazónica y parte de la cordillera de los Andes. La instalación de dicha técnica fue oportuna para incrementar el monitoreo y vigilancia durante le temporada de lluvias 2022-2023 que es la estación más complicada para las infraestructuras que atraviesan los Andes. El sistema demostró su eficacia en operatividad, complementariedad con los demás sistemas de monitoreos geotécnicos y seguimiento de la condición de estabilidad del ROW en el tramo instrumentado.