

INFORME SOBRE LA DÉCIMA PRIMERA FALLA OCURRIDA EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE DE LÍQUIDOS DE GAS NATURAL POR DUCTOS DE CAMISEA A LA COSTA DE LA EMPRESA CONCESIONARIA TRANSPORTADORA DEL GAS DEL PERU S.A. (TGP)

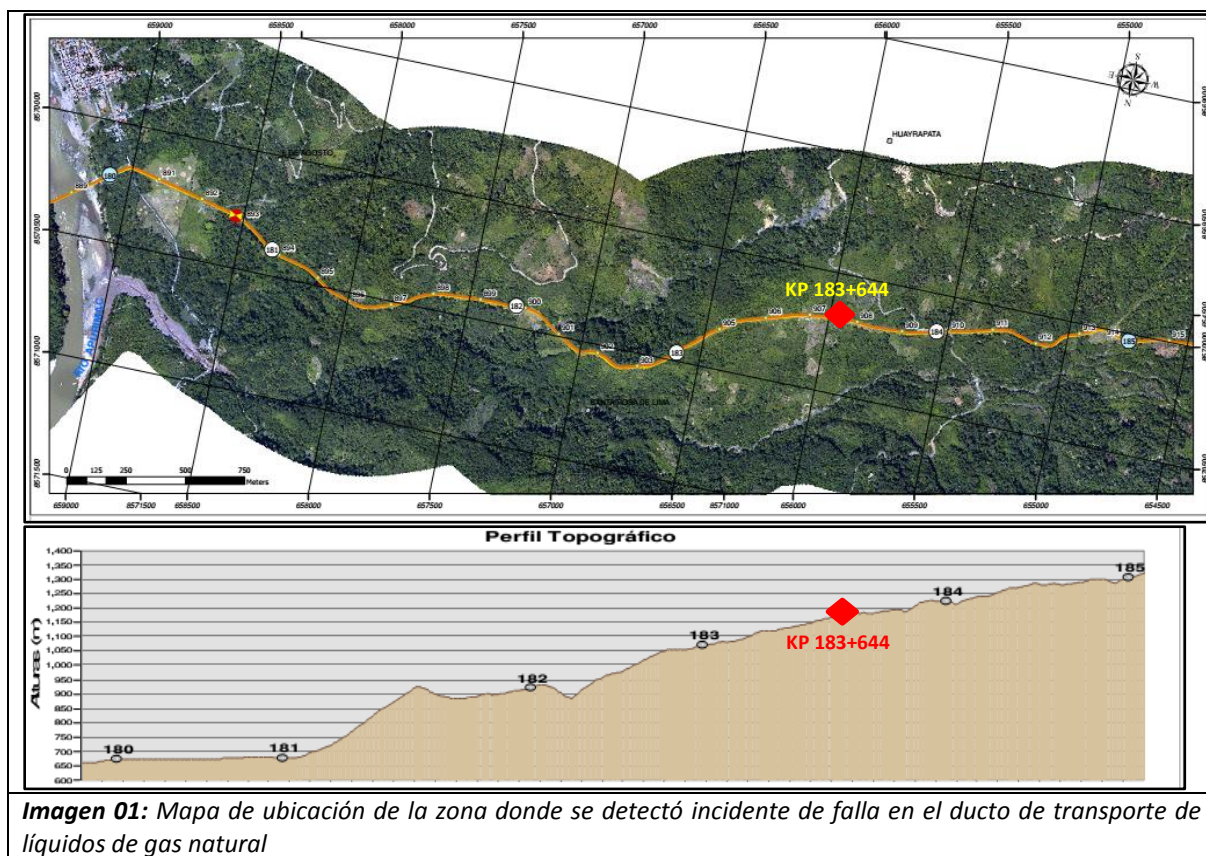
FECHA : 30 de abril de 2015

UBICACIÓN : KP-183+644
Distrito de Chiquintirca, Provincia de San Miguel, Departamento de Ayacucho.

COORDENADAS : E 656 046 m
UTM, WGS84, 18L N 8 570 193 m

DESCRIPCION DE LA ZONA DEL INCIDENTE

El área donde se produjo el evento corresponde a una zona de selva alta, con una altitud aproximada de 1200 m.s.n.m, presentando un clima semicálido muy húmedo característico de esta región, con elevadas precipitaciones y con presencia de vegetación herbácea y arbustiva.



ACCIONES REALIZADAS POR LA EMPRESA

A partir de las 12:40 hrs. del día 30 de abril de 2015, la empresa Transportadora de Gas del Perú S.A. (TGP), detectó caída de presión a través del *Sistema Automático de Supervisión, Control y Lectura de Parámetros a Distancia (SCADA)*, en el tramo comprendido entre la válvula XV-50006 y la Estación de Bombeo PS3, cerrándose la referida válvula y produciéndose la parada del Sistema de Transporte de Líquidos de Gas Natural por Ductos de Camisea a la Costa (en adelante, STD-

LGN). TGP informó al Osinergmin la activación del Plan de Contingencias Operacional.

Posteriormente, el personal de patrullaje de TGP confirmó la ocurrencia de un derrame de líquidos de gas natural (LGN) a consecuencia de una ruptura del Ducto a la altura del KP-183+644 del STD-LGN.

- **Acciones de Prevención**

TGP estableció zonas de seguridad (zona caliente, zona tibia y zona fría) las cuales fueron acordonadas con cintas de seguridad y señalizadas, las mismas que fueron custodiadas por personal del ejército debido a que es una Zona de Alto Riesgo (ZAR).

Asimismo, la empresa distribuyó extintores en diferentes puntos, monitoreando permanentemente el nivel de concentración de vapores de LGN en los alrededores del punto de derrame; trasladó inmediatamente los “kits de emergencia”: equipos de seguridad, salud ocupacional y de contención de derrames.

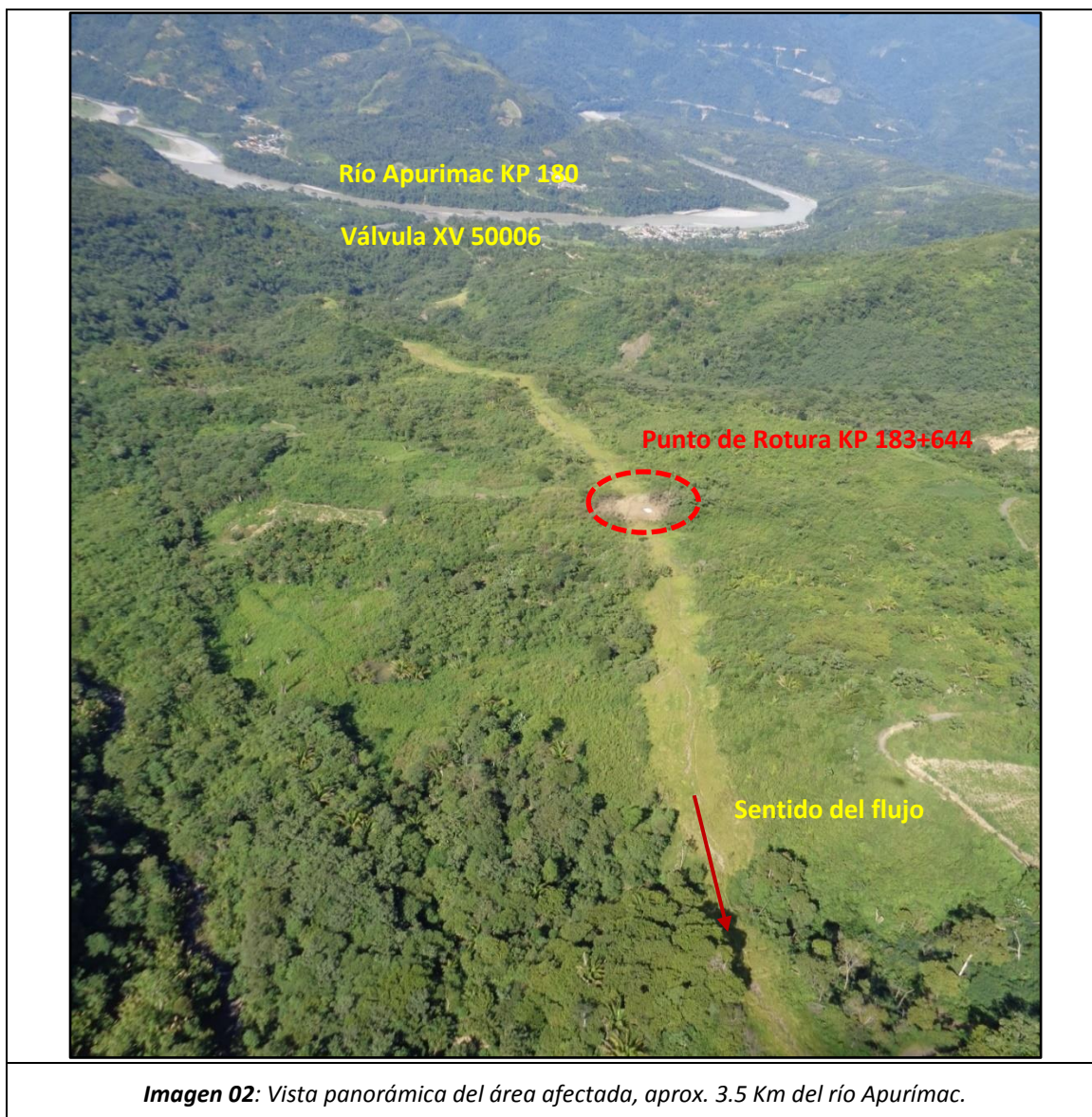




Imagen 03: KP-183+644. Vista del hoyo dentro del cual afloraba el LGN. (Diámetro aproximado 5,5 metros). (02.05.2015)



Imagen 04: KP-183+644. Hoyo originado por la explosión sin fuego, al producirse la fuga de LGN. No se registraron daños personales ni a la propiedad. (04.05.2015)



Imagen 05: Vista panorámica de los alrededores del DDV en el KP-183, se aprecia la señalización instalada para seguridad del tránsito de los vehículos y trabajadores. (04.05.2015)



Imagen 06: Vista de la movilización de los "kits de reparación de emergencia" trasladados al punto del evento. (04.05.2015)

- **Implementación de Controles Ambientales y avisos a las poblaciones cercanas**

TGP instaló puntos de control con barreras de contención y "salchichas" adsorbentes en las orillas del río Kintipiri cercanas a la zona del incidente.

TGP realizó reuniones informativas, del evento ocurrido, con representantes y miembros de la Comunidad campesina de Chiquintirca.



Imagen 07: Vista tomada a orillas del río Kintipiri, donde se aprecia las barreras de contención y paños absorbentes colocados para recuperar parte del hidrocarburo derramado. (02.05.2015)



Imagen 08: Vista instantánea de la reunión entre representantes de TGP y Comuneros de la Comunidad campesina de Chiquintirca. (02.05.2015)

ACCIONES DEL OSINERGHMIN

Osinerghmin en el marco de sus funciones destacó supervisores de los aspectos técnicos y de seguridad para verificar las actividades relacionadas con la ejecución del Plan de Contingencias del concesionario (TGP) y la reparación del ducto de transporte de LGN, hasta la restitución del servicio de transporte.



Imagen 09 y 10: Presencia permanente de Osinerghmin en la zona del incidente. Se contó con el apoyo de efectivos del Ejército Peruano por tratarse de una Zona de Alto Riesgo.

Osinerghmin notificó a TGP con Oficio N° 1162-2015-OS-GFGN/DPTN, a través del cual se le comunicó el inicio de un procedimiento administrativo sancionador, al haberse detectado que no cumplió con la obligación de prestar el servicio de transporte de LGN, garantizando la continuidad y oportunidad del referido servicio, de acuerdo a lo dispuesto en el literal c) del artículo 36° del Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos, aprobado por Decreto Supremo N° 081-2007-EM.

DESCRIPCION DE LA FALLA

Derrame de LGN por rotura de Ducto acompañado de una explosión, sin fuego, el cual fue detectada por el *Sistema Automático de Supervisión, Control y Lectura de Parámetros a Distancia (SCADA)* y por el *Sistema de Detección de Fugas (Leak Detection System)* del Sistema de Transporte por Ductos de Líquidos de Gas Natural de Camisea a la Costa, a la altura del KP-183+644.

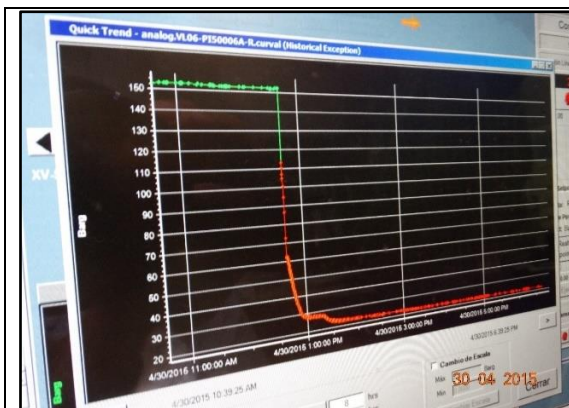


Imagen 11: Reporte del SCADA de la caída de la presión de la válvula XV-50006, aprox. a las 12:40 horas del día 30.04.2015.



Imagen 12: Vista de la tendencia del flujo de transporte de LGN reportado por el SCADA. El gráfico muestra que el flujo cesó aprox. a las 12:40 horas, coincidente con lo manifestado por TGP. (30.04.2015)

REPARACIÓN DE LA FALLA



Imagen 13: Vista en la cual se aprecia la exposición de cerca de 40 metros lineales de tubería. La flecha amarilla discontinua indica el sentido del flujo de LGN, el círculo rojo la ubicación de una roca y la flecha celeste indica a ubicación del punto de rotura de la tubería. (05.05.2015)



Imagen 14: Instantes del soldeo de uno de los weldolet sobre la tubería por donde se realiza el venteo y quema de los vapores remanentes de LGN. (04.05.2015)



Imagen 15: Posición que quedó las secciones de tubería después del corte para aliviar tensiones y posibilitar extraer la probeta conteniendo la falla. La flecha amarilla indica el sentido del flujo de LGN. (05.05.2015)



Imagen 16: Vista en la cual se aprecia el niple soldado que reemplaza el tramo de tubería que contenía la falla presentada en el ducto de LGN. (06.05.2015)



Imagen 17: Vista panorámica en la que se aprecia el ducto de LGN después de la reparación. (06.05.2015)

El restablecimiento del servicio del STD-LGN se dio el 06.05.2015 a las 12:20 horas.

INVESTIGACION DE LA FALLA

TGP presentó a Osinergmin el informe "Análisis Causa-Raíz de la falla del ducto de LGN KP-183+644" elaborado por la consultora GIE Perú S.A.C., empresa contratada para determinar las causas raíz que dieron origen al derrame de LGN en las inmediaciones del KP-183+644 del Sistema de Transporte por Ductos de Líquidos de Gas Natural de Camisea a la Costa.



Imagen 18: Probeta que contiene la falla de longitud de 1,53 metros. La línea amarilla indica el sentido del flujo cuando estaba en servicio. (04.05.2015)



Imagen 19: Vista de la rotura que está próxima a la soldadura.



Imagen 20: Vista de la rotura de la tubería el cual tiene una de longitud.79.5 cm.

CAUSAS DE LA FALLA

De acuerdo al análisis, expuesto por TGP en su documento, se puede resaltar lo siguiente:

- ✓ La causa raíz física asociada a la falla se determinó como una fractura en el lado aguas arriba de la soldadura circunferencial 165/54, la cual inició de manera frágil a partir de una fisura superficial de 1mm de profundidad, que propagó de manera dúctil como resultado de cargas externas.
- ✓ Se encontró evidencia suficiente para afirmar que entre la iniciación y propagación frágil de la fisura y el posterior colapso plástico del ligamento, ha transcurrido un determinado periodo de tiempo.
- ✓ El mecanismo responsable de la fisura encontrada corresponde al de fisuración asistida por el medio ambiente.
- ✓ Los cálculos Fractomecánicos indican que la presión interna NO es suficiente para producir el colapso de la sección en presencia de la fisura, por tanto, se requieren cargas externas para provocar la falla de la sección.
- ✓ Deslizamientos del suelo en la zona de la falla, los cuales fueron verificados por un estudio

geotécnico, generaron la solicitación (tensión) externa estática sobre el ducto necesaria para la ocurrencia de la rotura. La magnitud de los desplazamientos relativos entre los extremos del ducto luego de la rotura son evidencia inequívoca del accionar del suelo.

- ✓ Aun en ausencia de la fisura encontrada, de no verse controlado el deslizamiento del suelo o aliviado las tensiones sobre el ducto, la fuerza externa impuesta por el movimiento del suelo continuaría siendo una amenaza potencial y hubieran, con el tiempo, provocado la falla de la tubería.

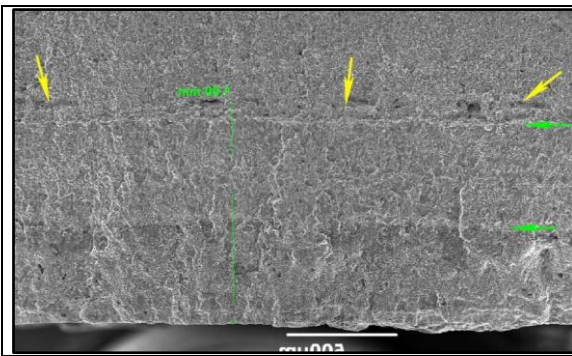


Imagen 21: Imagen SEM de la superficie de fractura.



Imagen 22: Macrografía cross section de la fractura.

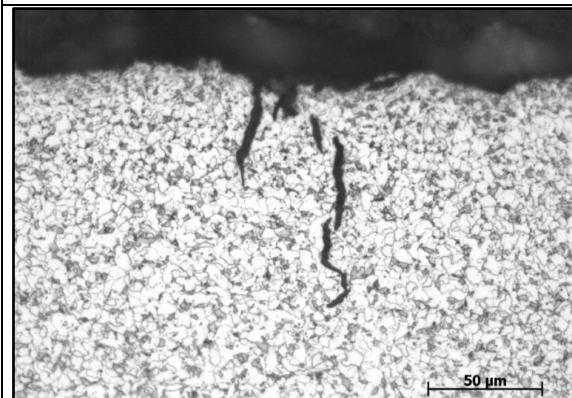


Imagen 23: Fisuras secundarias sub-superficiales ubicadas a ambos lados de la soldadura.

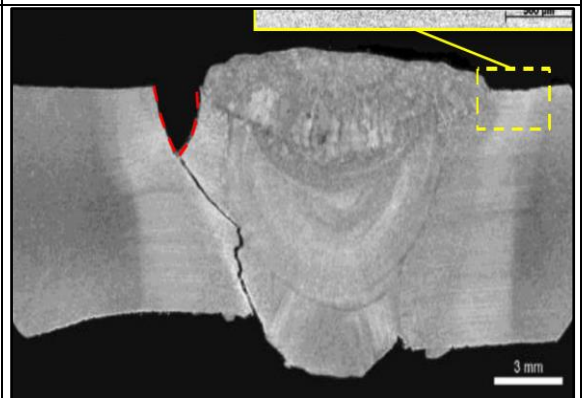


Imagen 24: Macrografía cross section de la fractura.

CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La causa de la falla que originó la avería en la tubería, es la fuerza externa impuesta por el movimiento del suelo; el cual produjo una fractura en el lado aguas arriba de la soldadura circunferencial 165/54, iniciándose de manera frágil a partir de una fisura superficial de 1mm de profundidad, que se propagó de manera dúctil como resultado de cargas externas.