

INFORME SOBRE LA FALLA OCURRIDA EN EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN POR DUCTOS DE GAS NATURAL DE LA EMPRESA AGUAYTÍA ENERGY DEL PERÚ S.R.L

FECHA : 04 de octubre de 2014

UBICACIÓN : KP 01+190
Línea de recolección de Gas Húmedo desde el Pozo N° 6 hacia la Planta de Gas de Curimaná.
Distrito de Curimaná, Provincia de Padre Abad, Departamento de Ucayali.

COORDENADAS : E 475255 m
UTM, WGS84, 18L N 9073395 m

DESCRIPCION DE LA ZONA DEL INCIDENTE

El área donde se ha producido el evento corresponde a una zona de selva baja, el cual presenta un clima tropical con temperatura cálida todo el año y con presencia de vegetación herbácea y arbustiva.

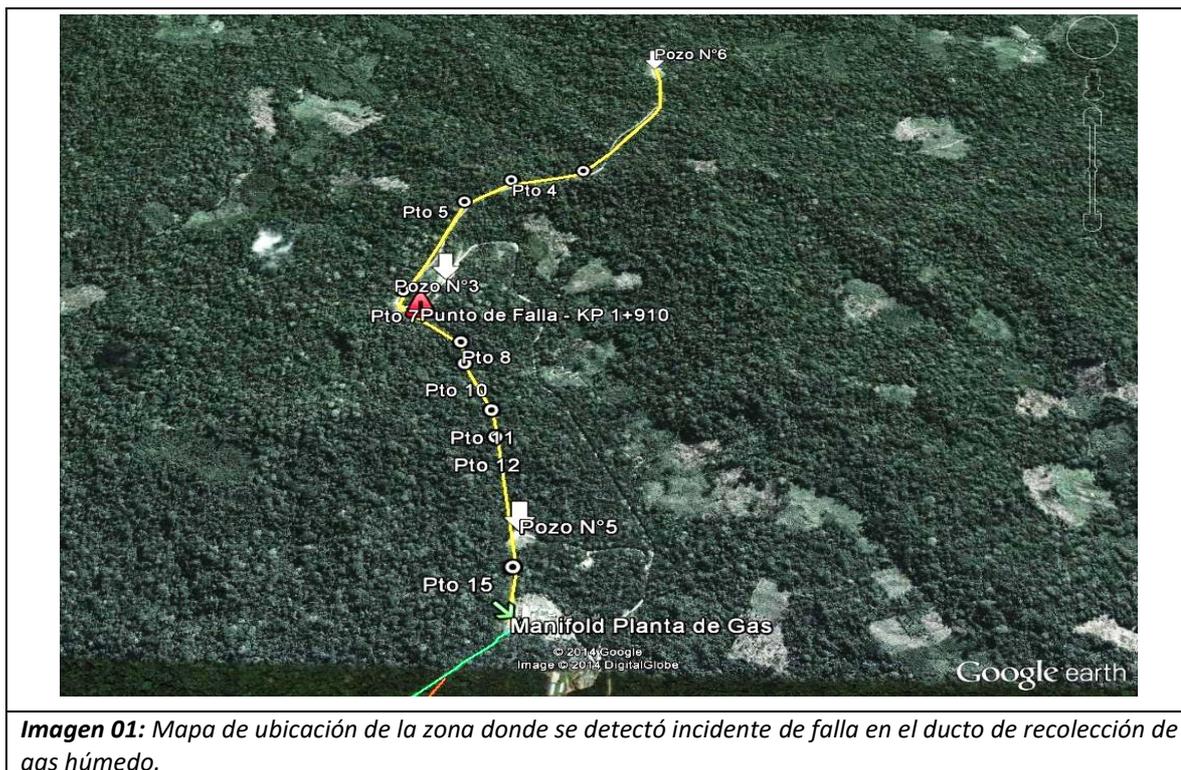
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA

El día sábado 04 de octubre de 2014 a las 10:30 hrs., el operador de la Planta de Procesamiento de Gas de Curimaná de la empresa Aguaytía Energy S.R.L (en adelante, Aguaytía Energy) al reanudar la puesta en marcha de la Planta de Procesamiento de Gas luego de finalizado los trabajos correctivos en el Horno de Hot Oil detectó una disminución brusca de presión en el manifold de entrada de gas a la Planta y en el cabezal del pozo N°6.

A las 10:40 horas, Aguaytía Energy confirmó una rotura en el ducto¹ de 4" a la altura del KP 01+190 de la línea de recolección del Pozo de producción N° 6, e inmediatamente activó su Plan de Contingencias. Asimismo, se procede con el cierre de la válvula de ingreso al manifold y la válvula del pozo N°6.

Por otro lado, la Brigada de respuesta ante contingencias acudió a la verificación in situ, para poder tener claro la magnitud del suceso y cuáles eran las posibles afectaciones, daños materiales, daños humanos y medio ambientales. Se verificó daños materiales al ducto de 4,5", sin afectación humana.

¹ Tubería API 5L X-52 ERW, 4.5" O.D x 0.188" W.T, tipo de recubrimiento FBE, tubería que sirve para el transporte de gas húmedo desde el pozo #6 hasta las instalaciones del manifold, ubicado en planta de Gas. Presión de operación que discurre por el ducto 1800 PSI, siendo la presión de diseño que puede soportar el ducto de 3100 PSI.



ACCIONES INMEDIATAS REALIZADAS POR LA EMPRESA

Identificado el punto de la falla Aguaytía Energy ejecutó las siguientes acciones:

- **Acciones de Primera Respuesta a la Emergencia Ejecutadas por Aguaytía Energy**
 - Procedió a realizar los trabajos de control de fuga (cierre de válvulas en pozo y manifold).
 - Se procedió a realizar el monitoreo de vapores de gas y de explosividad, para iniciar con las medidas de intervención inmediata.
 - Se verificó que las condiciones estén controladas y se procedió con la normalización del flujo de los otros pozos productores a Planta.
 - El personal de mantenimiento instala platos ciegos en la válvula de ingreso de gas al manifold de planta y en la válvula de cabezal de pozo, aislando el ducto totalmente.
 - Se efectuó el acordonamiento y señalización de la zona, para que se restrinja el paso a terceros.
- **Acciones Durante la Reparación de la Falla Ejecutadas por Aguaytía Energy**
 - Verificó la explosividad en el lugar donde se desarrollaba las actividades de reparación.
 - Instaló equipo de respuesta de emergencia en un lugar definido por el personal de seguridad y Medio Ambiente.
 - Recuperó en sacos la tierra afectada con restos de hidrocarburos para posteriormente llevarlo al almacén de residuos temporal de Planta de Gas.
 - Se inertiza la tubería, aguas arriba y aguas abajo del punto de falla
 - Cortó en frío el segmento de la tubería fallada.
 - Realizó la limpieza mecánica de la superficie de la tubería a intervenir.
 - Realizó el alineamiento del niple con el segmento de la tubería a reparar utilizando grampa

alineadora de 4”.

- Realizó la soldadura del niple de 4” de diametro y 17” de largo.
- Realizó los Ensayos No destructivos (tintas penetrantes, gammagrafía).
- Se procede con la aplicación del recubrimiento del tramo de ducto reparado.



Imagen 02: Vista en la cual se aprecia las actividades de acondicionamiento para la reparación del ducto.



Imagen 03: Vista de la inyección de nitrógeno para inertizar el ducto y eliminar las posibles mezclas explosivas.

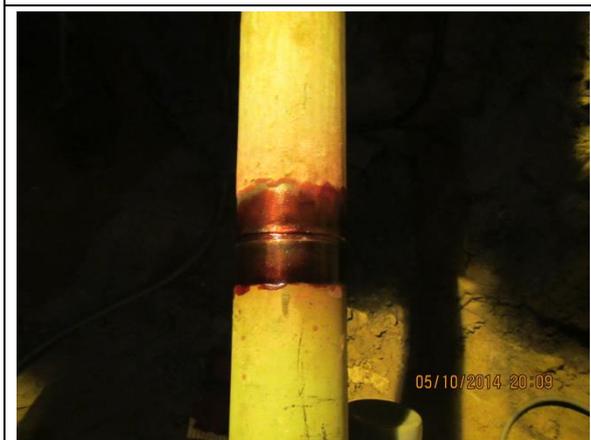


Imagen 04: Vista del ensayo no destructivo (tintas penetrantes) practicado al niple reemplazado.



Imagen 05: Vista del cordón de soldadura en uno de los extremos de del niple de reemplazo.

• **Acciones Posteriores a la Reparación Ejecutados por Aguaytía Energy**

- Limpieza mecánica del tramo reemplazado con tiner acrílico.
- Aplicación de capa anticorrosivo epóxido KM HB epoxi poliamida (150 – 200 micrones).
- Aplicación de dos capas de COALTAR C-200 HS (400 micrones cada capa).
- Trabajos de recuperación de tapada.

ACCIONES IMPLEMENTADAS POR LA EMPRESA PARA EVITAR LA RECURRENCIA

- Patrullaje permanente en los ductos de recolección.
- Inspección Geotecnica en los OTROS ductos de recolección.
- inyección de Inhibidor de Corrosión a los ductos de Recolección
- Limpieza del ducto a través de los raspatubos de Limpieza.

ACCIONES DEL OSINERGMIN

Osinergmin en el marco de sus funciones destacó supervisores de los aspectos técnicos y de seguridad para verificar la aplicación del Plan de Contingencias y la ejecución de las actividades de reparación del ducto de recolección de gas natural, así como la implementación de las medidas correctivas para evitar eventos similares

Osinergmin ha verificado que Aguaytía Energy comunicó de la emergencia a las autoridades competentes dentro del plazo establecido y realizó la reparación de la tubería fallada para la restauración inmediata del servicio y del área afectada, cumpliendo con lo dispuesto en el artículo 79 del Anexo 1 del Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 081-2007-EM.



Imagen 06 y 07: Vista de supervisores de Osinergmin indicando el punto de la falla. Se observa suelos compuestos por arcillas y limolitas donde se colocaron barreras de zanja de saco suelo y la no presencia de aguas subterráneas.

INVESTIGACION DE LA FALLA

Aguaytía Energy presentó a Osinergmin el informe de “Análisis de Laboratorio del Tramo de Tubería Fallada” elaborado por el Laboratorio de Materiales del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica del Perú; en el cual se evalúa las pruebas y ensayos de inspección visual, análisis químico del material, análisis metalográfico, ensayos de dureza y de tracción. Este reporte de laboratorio ayuda a determinar el análisis de causa raíz de la falla ocurrida en el ducto de 4” a la altura del KP 01+190 de la línea de recolección del Pozo de producción N° 6.

ANÁLISIS DE LA FALLA

El reporte de “Análisis de Laboratorio del Tramo de Tubería Fallada”, elaborado por el Laboratorio de Materiales del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica del Perú, precisa lo siguiente:

- ✓ El material del segmento de tubo fallado es un acero cuya composición química y resistencia mecánica son compatibles con un acero al manganeso de bajo carbono - API 5L X52.
- ✓ La microestructura del material base del segmento de tubo presenta una matriz ferrítica con bajo contenido de perlita, lo cual es compatible con la composición química del material; sin embargo, existen zonas en las que se puede apreciar alineamiento de los granos de perlita.
- ✓ En la inspección visual se pudo observar huellas de desgaste producido probablemente por el fenómeno de corrosión, lo que disminuye el área resistiva del tubo en las zonas cercanas al pase de raíz del cordón de soldadura.
- ✓ La falla que presenta el tubo es compatible con una fractura dúctil, que ocurre en la dirección circunferencial del componente, debido a una carga en la dirección longitudinal superior a la resistencia máxima del material base.
- ✓ De acuerdo con el análisis de causa raíz se identifican dos (02) causales para la falla, descartando otras posibles causas (De acuerdo con las amenazas de la norma ASME B.31.8S):

N°	Causa	Verification
1	Falla por Geo-Amenaza	Del análisis del estado del talud y la trayectoria del ducto para, se confirma un deslizamiento de tierra en forma longitudinal al cordón de soldadura que genera exceso de carga sobre el ducto.
2	Falla por Corrosión Interna	Del análisis de la macrografía del perfil de la zona fisurada, se verifica que el inicio de la fisura se dio en la zona de afectación por el calor (ZAC) aledaña al cordón de soldadura.
3	Falla por Corrosión Externa	Se descarta luego del análisis de laboratorio, no se detectó falla por corrosión externa.
4	Falla Mecánica del Material	Se descarta luego del ensayo de tracción realizado, no se detectó falla por la mecánica del material.
5	Falla por Sobre presión en el ducto.	Se descarta , según el reporte final de ensayos, no se identifica algún esfuerzo de tracción o elongación en el ducto,.
6	Falla por Proceso de Soldadura	Se descarta , según el estudio de tracción que se le practico al tubo, este tipo de material cumple con las especificaciones que están dentro de la norma API 5L X52.
7	Falla por Sabotaje de Terceros	Se descarta , no hay evidencia de acción por terceros.
9	Falla por daño en construcción	Se descarta , no hay evidencia de defectos de construcción.

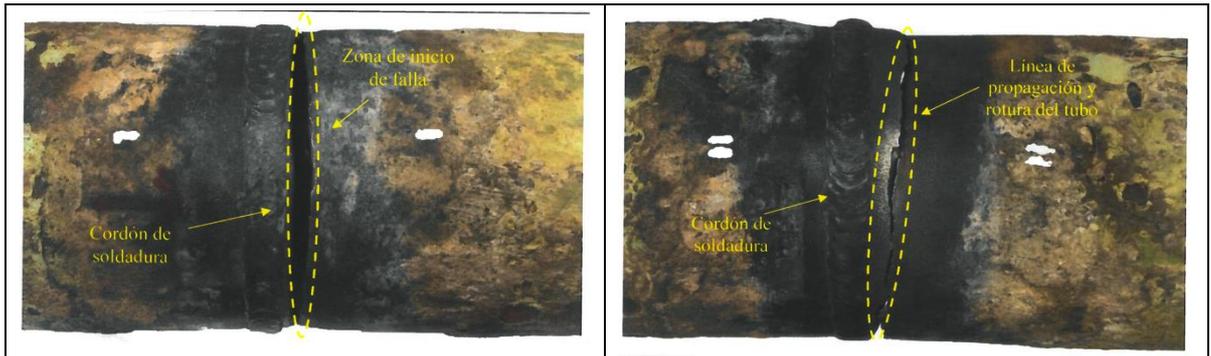


Imagen 08 y 09: Vista de la zona de inicio y propagación de la falla.

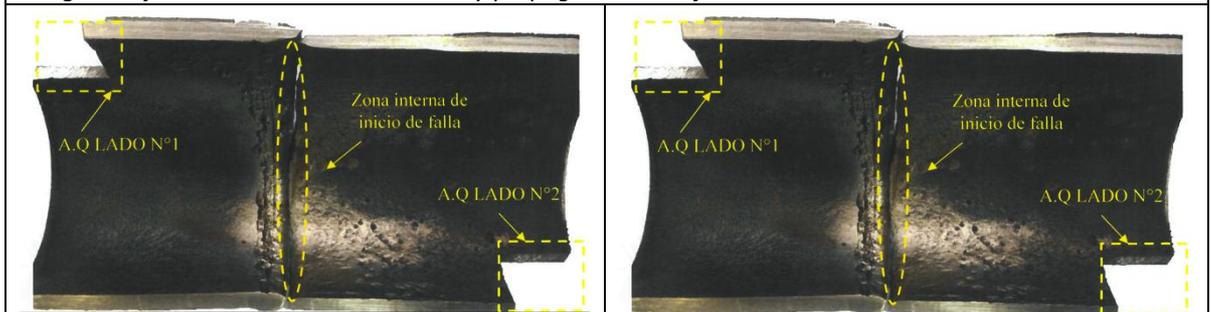


Imagen 10 y 11: Vista en el interior del tubo fallado de la zona de inicio y propagación de la falla.

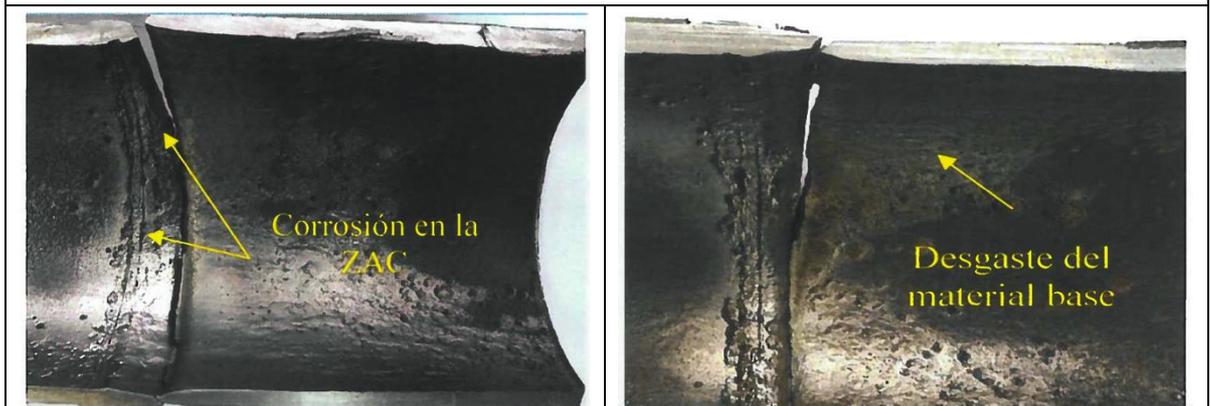


Imagen 12 y 13: Vista en el interior del tubo de la zona de inicio y propagación de la falla – Huellas de corrosión.



Imagen 14: Vista de la microestructura del material del segmento del tubo en la cual se evidencia la deformación de los granos equiaxiales.

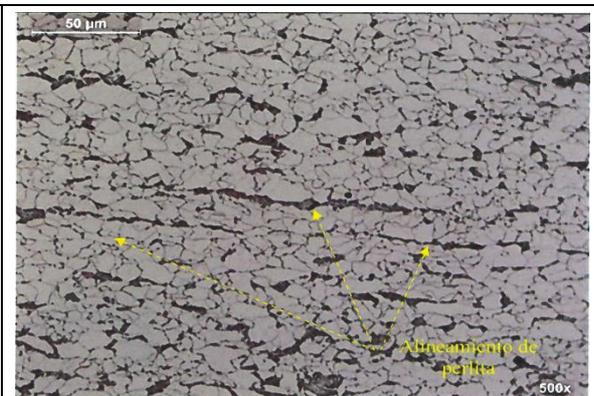
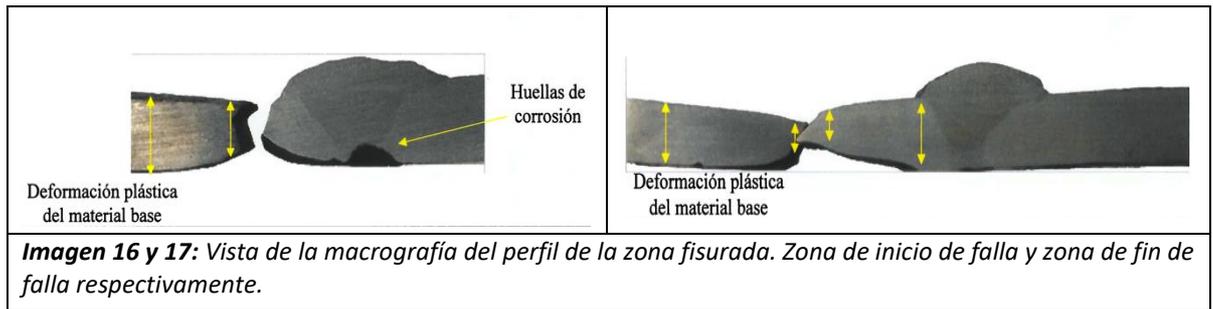


Imagen 15: Vista de la microestructura del material del segmento del tubo. Se evidencia el alineamiento de perlita.



CONCLUSIONES:

- La falla ocurrida el 04 de octubre de 2014 en el sistema de recolección e inyección, a la altura del KP 01+190 del ducto de 4,5" que viene del pozo N°6, fue atendida de acuerdo a los protocolos del plan de contingencias, y en cumplimiento de la normativa del sector.
- La causa raíz de la falla que originó la rotura en la tubería de 4" a la altura del KP 01+190 de la línea de recolección del Pozo de producción N° 6, fue el efecto combinado de la corrosión interna presente en la zona ZAC del cordón de soldadura y el deslizamiento del terreno en forma longitudinal al cordón.
- Aguaytía Energy S.R.L. ha implementado acciones para prevenir su repetición realizando patrullaje permanente, inspección Geotécnica, inyección de inhibidor de corrosión, y realizando la limpieza del ducto a través de Raspatabos de limpieza.