

Paper Number: 2026-001

Indicadores claves de desempeño (Key Performance Indicators) de Control de corrosión: Tubería de producción SHS-067

Oscar Gervacio

EP Petroecuador

Departamento de Mantenimiento B57 Shushufindi

Abstract

The application of 50 Key Performance Indicator (KPI) scores to the production pipeline of PAD SHS-067 in Block 57, Shushufindi, reveals several opportunities for improving internal and external corrosion control.

Corrosion control is a critical component of hydrocarbon infrastructure maintenance, aimed at ensuring safe operations for both the community and the environment.

For the PAD SHS-067 production pipeline, internal corrosion control can be enhanced by installing facilities for internal cleaning and in-line inspection, as well as deploying fixed sensors and coupon holders for on-site monitoring.

External corrosion in the SHS-067 pipeline has been mitigated by removing the heat shrink sleeves from welded joints and applying an epoxy coating compatible with cathodic protection.

1 Introducción

La empresa EP Petroecuador, tiene a su cargo la operación del Bloque 57 Shushufindi, que se ubica en la provincia de Sucumbíos, cantón Shushufindi, la operación está compuesta por 6 estaciones de proceso, cada estación esta alimentada por tuberías de transporte desde pozos aislados y PADs que suministran fluido trifásico a cada estación para su proceso de separación del crudo agua y gas y el posterior transporte a la terminal de Lago Agrio.

Actualmente la producción del Bloque 57 Shushufindi es de 55,752 BPPD de crudo con un promedio de 26°API, y 359,612.39 BAPD de agua, cantidades diarias que son transportadas a través de la red tuberías instaladas en el campo.

La tubería de producción del PAD SHS-067 se encuentra ubicada en el cantón Shushufindi y atraviesa zonas pobladas, cuerpos de agua, zonas agrícolas, las cuales en caso de algún derrame pueden ocasionar un alto impacto ambiental.

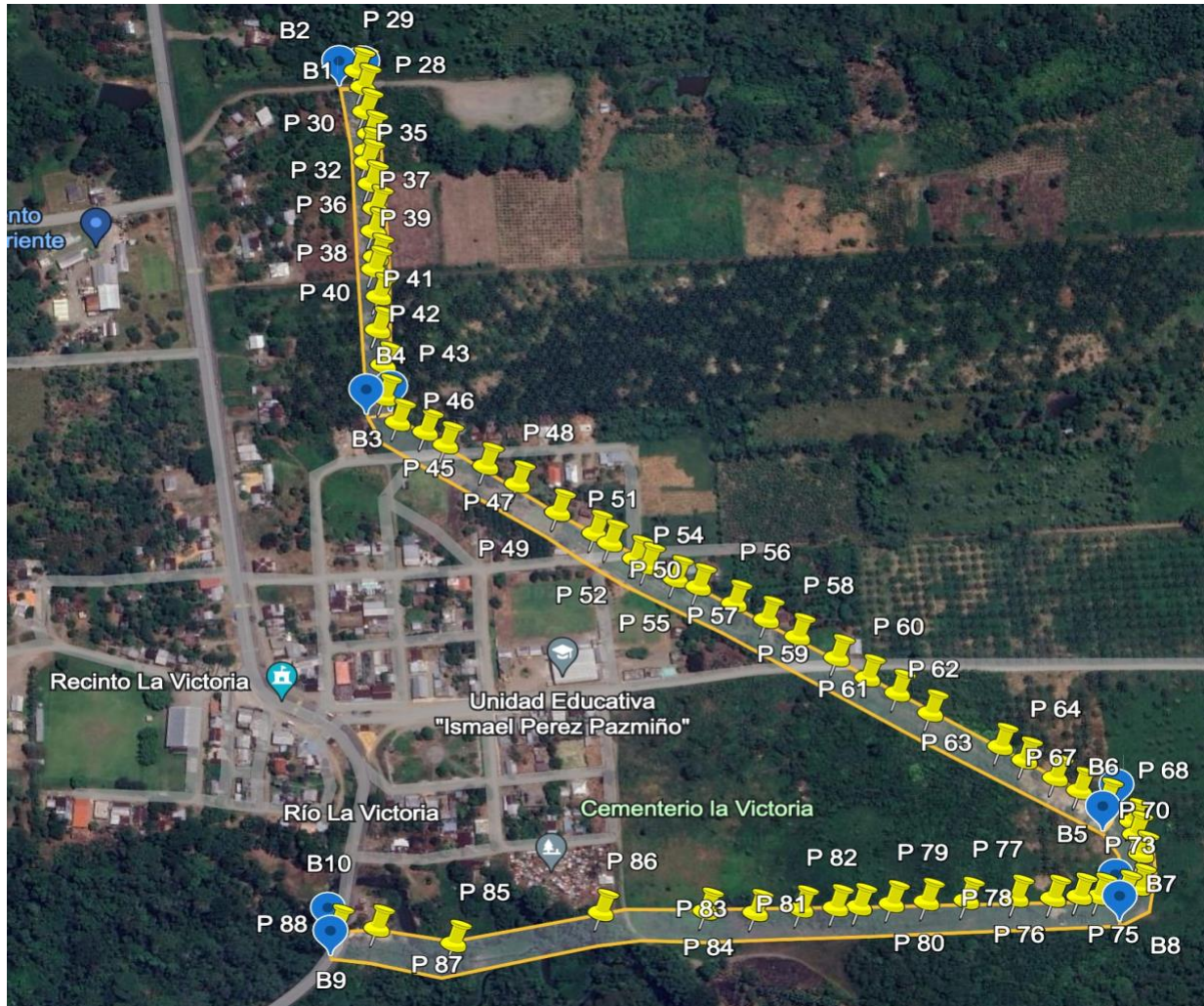


Figura 1 – Derecho de Vía de la tubería de producción del PAD SHS-067

En la Tabla 1 se resumen las principales especificaciones de la tubería de producción del PAD SHS-067, así como sus especificaciones constructivas y operativas.

Tabla 1 – Especificaciones de tubería de transporte

1.- ESPECIFICACIONES GENERALES			
TAG:	6-OP-961601-BA1-SHS-067	Servicio:	Trifásico
Asset:	EQ-323389	Inicia:	Manifold WELL PAD SHS AC
Locación:	Shushufindi Sur	Destino:	Estación SSP
Función:	Flujo	Estado:	OPERATING

2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
Cédula:	SCH 40	Diámetro nominal:	6,000	Material:	0
Espesor Nominal:	0,280	Diámetro externo:	6,625	Peso (lb/ft):	18,97
3.- ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS Y OPERATIVAS					
Fecha de Instalación:	No dispone	Longitud Total (m):	4154	MAOP (psi):	N/D
Presión Operación (PSI):	150	Longitud Aérea (m):	3790	Protección Catódica:	Anodos de Sacrificio / Polipropileno Tricapa
Temperatura Operación (°F):	179	Longitud Enterrada (m):	364		

Aplicación de la metodología de los 50 KPI a la tubería de producción del PAD SHS-067 del Bloque 57 Shushufindi operado por EP Petroecuador

2 Contexto del Control de Corrosión KPI 1-5.

KPI 1.- Segmentación de la infraestructura

Al momento se ha desarrollado estudio de inspección directa en juntas soldadas y análisis por ultrasonido en la sección aérea, la tubería no ha sido segmentada en función de las características del derecho de vía y las zonas geográficas por las cuales atraviesa.

KPI 2.- Riesgo de corrosión

La tubería de producción transporta fluido multifásico (petróleo, agua, gas), no dispone de recubrimiento interno, no dispone de facilidades para la limpieza interna, dispone de protección catódica que se ha medido regularmente, ha presentado fallas debido al desprendimiento de mangas termocontraíbles en junta soldadas, las cuales no han podido ser detectadas por DCVG.

El principal riesgo está asociado a corrosión externa en la zona de juntas soldadas.

KPI 3.- Localización de la infraestructura

La tubería de producción del PAD SHS-067 con una longitud de 4,154 metros se encuentra instalada en el Bloque 57 Shushufindi del Oriente de Ecuador atraviesa zonas sensibles, cruza el Río la Victoria y la comunidad del mismo nombre; el 91% de su longitud se encuentra enterrada, y cruza el Río la Victoria de forma aérea, en la Figura 1 se muestra la trayectoria de la tubería y el respectivo derecho de vía que posee, los puntos con marcados con la letra P corresponden a la trayectoria de la tubería enterrada y los marcas señaladas con B corresponden al área del derecho de vía de la tubería.

KPI 4.- Cuantificación del riesgo

No se dispone de una cuantificación del riesgo específica, sin embargo se ha considerado su ubicación dentro de una zona poblada, el cruce del río La Victoria, la presencia de zonas agrícolas y la ocurrencia de fallos debido a corrosión externa en juntas soldadas como factores que influyen directamente sobre la cuantificación del riesgo.

KPI 5.- Vida de la infraestructura

De acuerdo con la información indicada en el dossier de calidad la tubería fue instalada en el año 2016 por lo tanto tiene una vida de 9 años.

KPI	SHS-067	Remarks:
1	5	0-1: Segment less than 1 km 2-3: Segment greater than 1 km 4-5: Variable segmentation or non
2	3	0-1: Low or no corrosion risk 2-3: Secondary corrosion risk 4-5: Main corrosion risk
3	3	0-1: Low consequence of failure 2-3: Medium consequence of failure 4-5: High consequence of failure
4	2	0-1: Overall corrosion risk low 2-3: Overall corrosion risk medium 4-5: Overall corrosion risk high
5	4	0-1: Life between 1-5 years 2-3: Life between 5-10 years 4-5: Life more than 10 years

3 Modelo del Corrosión Interna KPI 6-7, 9-12,14,39 y 40.

KPI 6.- Material de Construcción

La especificación de la tubería con la cual fue construido el ducto corresponde a tubería sin costura API 5L X42 PSL2, 6.625 X 0.280 inch SCH 040; posee recubrimiento externo multicapa polipropileno.

KPI 7.- Corrosión permisible

La tubería no posee registro de diseño correspondiente a corrosión permisible.

KPI 9 y KPI 10.- Perturbaciones aguas arriba y aguas abajo

Aguas arriba la tubería esta alimentada por los pozos SHS-067, SHSAC-156TS, SHSAC-222TI, SHSAC-228TI,SHSAC-230TS, los cuales en conjunto mantienen un caudal aproximado de 14864 BFPD (Barriles de fluido por día), las bombas utilizadas son de tipo sumergible por lo tanto no existe flujo pulsante, el arranque de las bombas electrosumergibles se realiza mediante incrementos de frecuencia en forma de rampa hasta llegar al régimen estacionario, las perturbaciones que se encuentran son tipo escalón cuando existe cortes inesperados de energía en los ramales de las líneas eléctricas que alimentan al PAD.

KPI 11.- Mecanismos de corrosión

El mecanismo con mayor relevancia que afecta la tubería es la corrosión externa en las juntas soldadas debido al apantallamiento del sistema de protección catódica, para la protección de las juntas soldadas de la tubería durante el proceso constructivo se utilizaron mangas termo contraíbles con la siguiente especificación [CANUSA GTS-HT 115-450BK], las cuales han fallado por falta de adherencia

KPI 12.- Máxima velocidad de corrosión (superficie interna)

La máxima velocidad de corrosión ha sido determinada mediante la inspección por ultrasonido en las zonas aéreas de la tubería 8.6 mpy

KPI 14.- Accesorios (superficie interna)

De acuerdo al dossier de calidad no se registran criterios de factores de corrosión en la selección de los accesorios de los ductos en estudio.

KPI 39.- Velocidad de corrosión interna después de las actividades de mantenimiento (superficie interna)

No se han realizado actividades de mantenimiento interno de la tubería desde su instalación, la tubería no dispone de facilidades como lanzador y receptor para la limpieza mediante PIG (Pipeline Inspection Gauge) es un dispositivo especializado diseñado para la limpieza interna y mantenimiento de tuberías.

KPI 40.- Reducción de la velocidad de corrosión interna después de las actividades de mantenimiento.

Al no tener registro de mantenimiento interno no se puede determinar la reducción de la velocidad de corrosión interna. No se han implementado planes de limpieza interna.

KPI	SHS-067	Remarks:
6 IC	2	0-1: Material selection based on corrosion 2-3: Material adequate with corrosion control 4-5: Unknown suitability of material
7 IC	3	0-1: Proper corrosion allowance 2-3: Corrosion allowance with corrosion control 4-5: Improper corrosion allowance
9 IC	5	0-1: Plan to control of upstream segments implemented 2-3: Plan to control upset upstream not implemented 4-5: No plan to control upset upstream
10 IC	5	0-1: Plan to control of downstream segments implemented 2-3: Plan to control upset downstream not implemented 4-5: No plan to control upset downstream
11 IC	4	0-1: Proper knowledge of corrosion mechanisms 2-3: Some knowledge of corrosion mechanisms 4-5: Improper knowledge of corrosion mechanisms
12	3	0-1: Corrosion rate based on model 2-3: No basis for selection of corrosion rate 4-5: Unknown corrosion rate

KPI	SHS-067	Remarks:
14 IC	5	0-1: Corrosion professional involved in all stages 2-3: Corrosion professional involved in some stages 4-5: Corrosion professional not involved
39	4	0-1: Corrosion rate reduced after maintenance activities 2-3: Corrosion rate maintained after maintenance activities 4-5: Corrosion rate increased after maintenance activities
40	4	0-1: Corrosion rate within 10% of expected 2-3: Corrosion rate less than 10% of expected 4-5: Corrosion rate is more than 10% of expected

4 Mitigación de la corrosión interna. KPI 16-19.

KPI 16.- Mitigación para el control de la corrosión interna.

De acuerdo con el dossier de calidad de la tubería se puede identificar que no se dispone de recubrimiento interno y no se consideró un sobre espesor que tome en cuenta efectos de corrosión localizada.

De debe establecer jornadas de limpieza interna mediante la instalación de las respectivas facilidades para lanzar y recibir los elementos de limpieza, se debe verificar el tratamiento químico aplicado a la tubería de superficie.

KPI 17.- Estrategias de mitigación para el control de la corrosión interna.

El tratamiento químico aplicado es la única estrategia aplicada en la tubería, por lo tanto, el control de los parámetros de control de corrosión.

KPI 18.- Velocidad de corrosión mitigada.

Al no existir facilidades para la limpieza interna de la tubería no se puede determinar la velocidad de corrosión mitigada.

KPI 19.- Eficacia de la mitigación de corrosión interna.

No se puede determinar la eficacia de la mitigación de corrosión interna.

KPI	SHS-067	Remarks:
16	5	0-1: No mitigation required based on design 2-3: Mitigation required based on design 4-5: Mitigation required based on current operating conditions
17	4	0-1: No mitigation required or properly implemented 2-3: Mitigation implemented for current operating conditions 4-5: Mitigation improper for current operating conditions

KPI	SHS-067	Remarks:
18	4	0-1: Mitigated corrosion rate based on baseline 2-3: No basis for selection of mitigated corrosion rate 4-5: Unknown mitigated corrosion rate
19	5	0-1: 99% Availability of mitigation practices 2-3: 95-99% Availability of mitigation practices 4-5: Less than 95% Availability of mitigation practices

5 Monitoreo de corrosión interna. KPI 24-27, 32 y 33.

KPI 24.- Técnicas de monitoreo de corrosión interna.

Se realiza inspección UT y VT de la zona aérea de la tubería del SHS-067, sin embargo representa un 9% del total de la longitud de la tubería.

KPI 25.- Número de sondas de control de corrosión interna.

No se disponen sondas de control de corrosión interna.

KPI 26.- Tasas de corrosión interna a partir del monitoreo.

No se dispone de la información.

KPI 27.- Precisión del control de la corrosión interna.

No se dispone de la información.

KPI 32.- Frecuencia de las inspecciones de corrosión interna.

La frecuencia de inspección de la zona aérea se establecido en el sistema MAXIMO OIL&GAS se realiza cada 3 años.

KPI 33.- Comparación entre inspección y monitoreo de corrosión interna.

No se dispone de la información.

KPI	SHS-067	Remarks:
24	4	0-1: Two or more complimentary monitoring techniques 2-3: One monitoring technique proven to be effective 4-5: No monitoring or ineffective (not proven) monitoring
25	4	0-1: Probes in all critical locations an non-critical 2-3: Probes in most of the critical locations 4-5: Probes in some of the critical locations
26	5	0-1: Corrosion rates from two monitoring within 10% 2-3: Corrosion rates from two monitoring within 11-25% 4-5: Corrosion rates from two monitoring within > 25%

KPI	SHS-067	Remarks:
27	4	0-1: Mitigated corrosion rates from two monitoring within 10% 2-3: Mitigated corrosion rates from two monitoring within 11-25% 4-5: Mitigated corrosion rates from two monitoring within > 25%
32 IC	2	0-1: Frequency of inspection based on RBI 2-3: Frequency of inspection based on engineering processes 4-5: More than then 10 without inspection
33	4	0-1: Corrosion rate from monitoring and inspection within 10% 2-3: Corrosion rate from monitoring and inspection within 11-25% 4-5: Corrosion rate from monitoring and inspection within >25%

6 Monitoreo de corrosión externa Mitigación. KPI 20-23.

KPI 20.- Selección de mitigación para controlar la corrosión externa.

La tubería posee recubrimiento externo multicapa de polipropileno, sin embargo, presenta fallos en las mangas termocontraíbles debido a falta de adherencia e incompatibilidad con el sistema de protección catódica.

KPI 21.- Implementación de medidas de mitigación para controlar la corrosión externa.

La tubería posee sistema de protección sin embargo no se han se implementado ensayos tipo CIS o ACVG.

KPI 22.- Objetivo de corrosión externa mitigada.

No se tiene establecido objetivo de corrosión externa.

KPI 23.- Eficacia de la mitigación de la corrosión externa.

Los potenciales obtenidos mediante el sistema de protección catódica presentan alta variabilidad debido a falta de aislamiento en las zonas aéreas y el tipo de protección en las juntas soldadas evidencian apantallamiento de la corriente de protección catódica.

KPI	SHS-067	Remarks:
20	3	0-1: Proper mitigation strategies from design stage 2-3: Proper mitigation strategies based on current knowledge 4-5: Mitigation strategies based on outdated knowledge

KPI	SHS-067	Remarks:
21	4	0-1: Corrosion control and baseline from first year 2-3: Corrosion control from first year but baseline not 4-5: Corrosion control implemented but unknown baseline
22	5	0-1: Mitigated corrosion rate based on baseline 2-3: No basis for selection of mitigated corrosion rate 4-5: Unknown mitigated corrosion rate
23	5	0-1: 99% Availability of mitigation practices 2-3: 95-99% Availability of mitigation practices 4-5: Less than 95% Availability of mitigation practices

7 Corrosión externa Modelo. KPI 6-7, 9-11, 13-14, 41 y 42.

KPI 6.- Material de construcción.

La especificación de la tubería con la cual fue construido el ducto corresponde a tubería sin costura API 5L X42 PSL2, 6.625 X 0.280 inch SCH 040; posee recubrimiento externo multicapa polipropileno, adicionalmente tiene instalado sistema de protección catódica por ánodos de sacrificio, y sus juntas soldadas poseen mangas termocontraíbles.

KPI 7.- Corrosión permitida.

La tubería no posee registro de diseño correspondiente a corrosión permisible.

KPI 9 y 10.- Perturbación aguas arriba y aguas abajo.

La única perturbación que se podría presentar a la corrosión externa es el incremento de la temperatura aguas arriba debido al incremento de BSW (*Basic Sediment and Water*) del fluido de producción, la cual alcanza los 90°C.

KPI 11.- Mecanismos de corrosión.

El principal mecanismo de corrosión se produce de forma localizada, puede ocurrir en la superficie externa cuando hay una falla del revestimiento, la tubería tiene instaladas mangas termocontraíbles como sistema de revestimiento para las soldaduras circunferenciales, se ha identificado corrosión localizada debajo de las mismas, este tipo de revestimiento evidencia un efecto de apantallamiento de la corriente de protección catódica y produce corrosión externa.



Figura 2 – Corrosión externa debido a desprendimiento de manga termocontraíble.

KPI 13.- Velocidad máxima de corrosión (superficie externa).

No se tiene datos de análisis.

KPI 14.- Accesorios (superficie externa).

De acuerdo con el dossier de calidad no se tiene registro.

KPI 41.- Velocidad de corrosión externa después de las actividades de mantenimiento.

No se ha medido la tasa de corrosión y no se puede realizar la comparación.

KPI 42.- Reducción de la velocidad de corrosión después de las actividades de mantenimiento.

No se ha medido la tasa de corrosión y no se puede realizar la comparación.

KPI	SHS-067	Remarks:
6 EC	5	0-1: Material selection based on corrosion 2-3: Material adequate with corrosion control 4-5: Unknown suitability of material
7 EC	4	0-1: Proper corrosion allowance 2-3: Corrosion allowance with corrosion control 4-5: Improper corrosion allowance
9 EC	5	0-1: Plan to control of upstream segments implemented 2-3: Plan to control upset upstream not implemented 4-5: No plan to control upset upstream
10 EC	5	0-1: Plan to control of downstream segments implemented 2-3: Plan to control upset downstream not implemented 4-5: No plan to control upset downstream

KPI	SHS-067	Remarks:
11 EC	3	0-1: Proper knowledge of corrosion mechanisms 2-3: Some knowledge of corrosion mechanisms 4-5: Improper knowledge of corrosion mechanisms
13	5	0-1: Corrosion rate based on model 2-3: No basis for selection of corrosion rate 4-5: Unknown corrosion rate
14 EC	5	0-1: Corrosion professional involved in all stages 2-3: Corrosion professional involved in some stages 4-5: Corrosion professional not involved
41	3	0-1: Corrosion rate reduced after maintenance activities 2-3: Corrosion rate maintained after maintenance activities 4-5: Corrosion rate increased after maintenance activities
42	3	0-1: Corrosion rate within 10% of expected 2-3: Corrosion rate less than 10% of expected 4-5: Corrosion rate is more than 10% of expected

8 Monitoreo de Corrosión Externa. KPI 28-32 y 34.



Figura 3 – Corrosión externa debido a desprendimiento de manga termocontraíble.

KPI 28.- Técnicas de monitoreo de corrosión externa.

La tubería del SHS-067 No utiliza una técnica de control de la corrosión externa.

KPI 29.- Cantidad de puntos de monitoreo de corrosión externa por unidad de área.

La tubería No dispone de sondas de monitoreo.

KPI 30.- Velocidad de corrosión externa de monitoreo.

No se disponen de los datos para el cálculo de los índices de corrosión externa.

KPI 31.- Precisión del monitoreo de corrosión externa.

No se dispone de sondas de monitoreo.

KPI 32.- Frecuencia de inspección de corrosión externa.

No se dispone de un cronograma de inspección externa de la tubería.

KPI 34.- Comparación entre la inspección y monitoreo de corrosión externa.

No se disponen de datos para realizar la comparación.

KPI	SHS-067	Remarks:
28	4	0-1: Two or more complimentary monitoring techniques 2-3: One monitoring technique proven to be effective 4-5: No monitoring or ineffective (not proven) monitoring
29	4	0-1: Probes in all critical locations an non-critical 2-3: Probes in most of the critical locations 4-5: Probes in some of the critical locations
30	4	0-1: Corrosion rates from two monitoring within 10% 2-3: Corrosion rates from two monitoring within 11-25% 4-5: Corrosion rates from two monitoring within > 25%
31	4	0-1: Mitigated corrosion rates from two monitoring within 10% 2-3: Mitigated corrosion rates from two monitoring within 11-25% 4-5: Mitigated corrosion rates from two monitoring within > 25%
32 EC	3	0-1: Frequency of inspection based on RBI 2-3: Frequency of inspection based on engineering processes 4-5: More than 10 years without inspection
34	4	0-1: Corrosion rate from monitoring and inspection within 10% 2-3: Corrosion rate from monitoring and inspection within 11-25% 4-5: Corrosion rate from monitoring and inspection within >25%

9 Mediciones. KPI 35-36.

KPI 35.- Mediciones.

No se dispone de datos para verificar las respectivas mediciones.

KPI 36.- Validación de los datos de mediciones.

Los datos que se dispone no fueron validados formalmente.

KPI	SHS-067	Remarks:
35	5	0-1: All corrosion related data is available and usable 2-3: All corrosion related data is available but not usable 4-5: Not all the corrosion related data is available
36	5	0-1: Data validated according to documented procedure 2-3: Data not properly validated but used for corrosion rate 4-5: Data not properly validated and used to guide corrosion rate

10 Mantenimiento. KPI 8, 15, 37-38, 43-46.

KPI 8.- Condiciones normales de operación.

En la tubería del PAD SHS-067 las condiciones normales de operación son estables.

KPI 15.- Comisionamiento.

De acuerdo al dossier de calidad durante la construcción se realizó la respectiva prueba hidrostática, no se han realizaron inspecciones mediante herramienta en línea (ILI).

KPI 37.- Procedimiento para el cronograma de mantenimiento.

Se determina la frecuencia de inspección en función del último registro de ensayo UT y VT, y considerando los fallos debido a mangas termocontraibles se realiza una verificación al azar de las juntas reparadas mediante aplicación de recubrimiento epóxico.

KPI 38.- Actividades de mantenimiento.

Se han reemplazado el 95% de las mangas termocontraibles de las juntas soldadas, por recubrimiento epóxico compatible con protección catódica, mediante la contratación de mano de obra calificada.

KPI 43.- Capacidad de la fuerza laboral.

No se dispone de personal suficiente para las tareas de inspección.

KPI 44.- Experiencia y conocimiento de la fuerza laboral.

Disponen de más de 5 años de experiencia.

KPI 45.- Información para la base de datos.

En fase inicial de recopilación de datos.

KPI 46.- Información de la base de datos.

Se han determinado las juntas reparadas mediante registros georeferenciados e imagen del estado actual.

KPI	SHS-067	Remarks:
8	3	0-1: Operating conditions within range 2-3: 10% Outside proper operating conditions 4-5: Frequent inadequate operating conditions
15	3	0-1: Proper commissioning and baseline established 2-3: Proper commissioning but non baseline established 4-5: Improper commissioning
37	4	0-1: Preventive maintenance based on risk before ALARP 2-3: Preventive maintenance based on higher risk levels 4-5: Corrective maintenance
38	3	0-1: All maintenance activities are adequately planned 2-3: Some delays for the implementation of maintenance activities 4-5: Frequent changes to maintenance activities
43	4	0-1: Corrosion personnel enough and with proper training 2-3: Corrosion personnel is enough and some training 4-5: Insufficient corrosion personnel and training
44	0	0-1: All personnel have more than five years of experience 2-3: Only key personnel have more than 5 years of experience 4-5: Unknown experience of corrosion personnel
45	3	0-1: Automatic collection and storage of corrosion data 2-3: Data measured and manually stored 4-5: Not adequate management of data
46	3	0-1: Data verified, stored and proactively used 2-3: Data verified and stored but not used proactively 4-5: Not adequate management of data

11 Gerenciamiento. KPI 47-50.

KPI 47.- Estrategia de comunicación interna.

No existe una estrategia interna de control de corrosión.

KPI 48.- Estrategia de comunicación externa.

No existe una estrategia externa de control de corrosión.

KPI 49.- Revisión del gerenciamiento de la información.

No existen revisiones de gestión en la corrosión.

KPI 50.- Frecuencia de falla.

De acuerdo al historial de fallos han existido 7 fallos desde enero del 2020, los cuales han sido debido a desprendimiento de las mangas termocontraíbles en juntas soldadas, y se ha determinado una frecuencia de fallo de 1,4 fallos por año.



Figura 4 – Perforación debida a corrosión externa.

KPI	SHS-067	Remarks:
47	3	0-1: Proper internal communication 2-3: Some internal communication 4-5: Improper internal communications
48	3	0-1: Proper external communication 2-3: Some external communication 4-5: Improper external communications
49	5	0-1: Annual revision of KPIs 2-3: Revision of KPIs every 2-5 years 4-5: Not established schedule for KPIs revision
50	5	0-1: Zero failures between KPIs reviews 2-3: Less than 5 failures between KPIs reviews 4-5: More than 5 failres between KPIs reviews

12 Resultados de la aplicación de la metodología de KPI a la tubería de producción del SHS-067

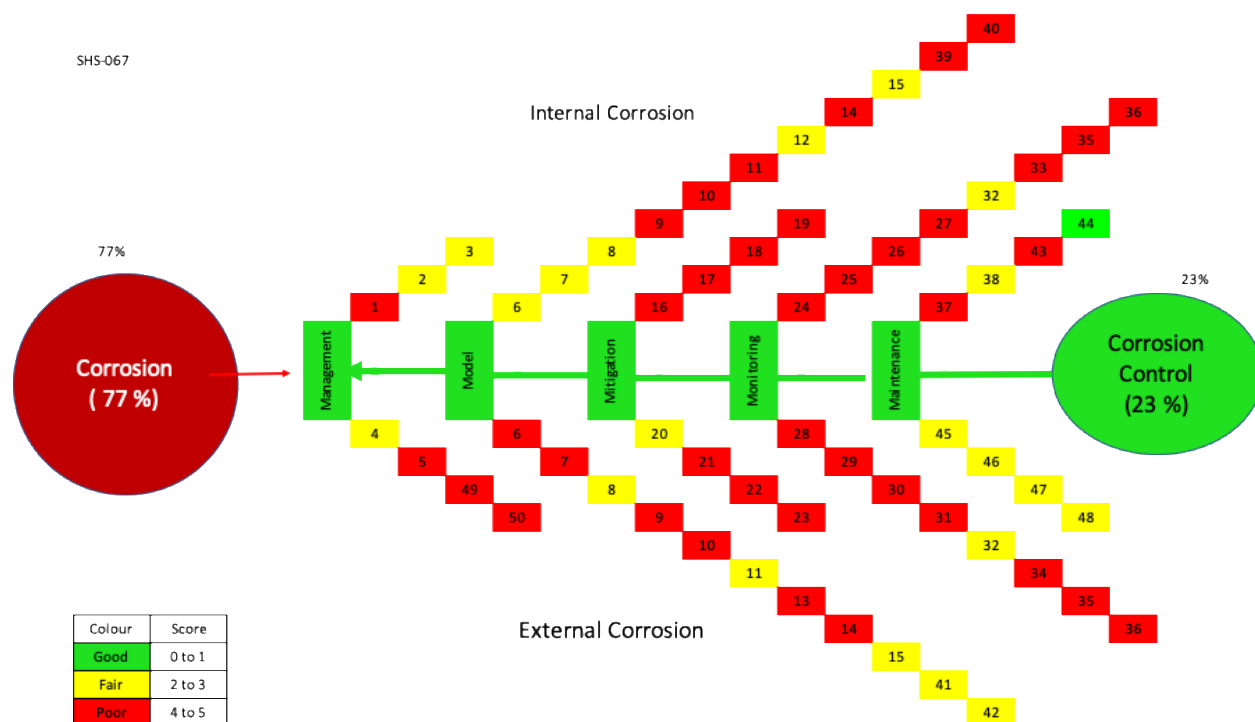


Figura 5 – Resultados del análisis de los KPIs tubería de producción PAD SHS-067.\

13 Conclusiones

Implementación de metodología:

- Esta metodología de evaluación desarrollada para la tubería de producción del PAD SHS-067 permite identificar con precisión las áreas que requieren mejoras tanto en el control de la corrosión interna como externa, destacando los puntos fuertes y débiles de la gestión actual. Además, ha revelado la necesidad de establecer canales de comunicación efectivos a nivel gerencial y de implementar un seguimiento riguroso de los indicadores clave de rendimiento (KPI) definidos. Esto permitirá reducir significativamente las fallas asociadas a la corrosión externa causadas por el desprendimiento de mangas termocontraíbles.

Corrosión externa:

- Se ha controlado la corrosión externa producida por el fallo de las mangas termocontraíbles. Se realizaron exámenes directos y se reemplazaron las mangas por recubrimiento epóxico compatible con protección catódica. Deben programarse tareas adicionales para reemplazar las mangas faltantes de la tubería enterrada dentro de la estación Shushufindi Sur.

Corrosión interna:

- La presencia de corrosión interna ofrece varias oportunidades de mejora que pueden ser implementadas. Las mediciones indirectas revelan la necesidad de realizar limpiezas internas y emplear técnicas de inspección avanzadas, como el uso de "smart pigs" o la Metodología de Evaluación Directa de Corrosión Interna (MP-ICDA) según las normas NACE SP0116. Además, es fundamental evaluar la eficacia del tratamiento químico para garantizar un enfoque integral y efectivo contra la corrosión.

14 Recomendaciones

Implementación de canales de comunicación efectivos:

- Establecer canales de comunicación claros y eficaces a nivel gerencial para asegurar que toda la información relevante sobre el control de la corrosión se comparta de manera oportuna y precisa entre los equipos involucrados.
- Esto incluye reuniones periódicas de coordinación y la creación de un sistema de notificación inmediata para incidentes relacionados con la corrosión.

Seguimiento riguroso de KPI:

- Definir y monitorear indicadores clave de rendimiento (KPI) específicos relacionados con el control de la corrosión interna y externa, como la frecuencia de inspecciones, el tiempo de respuesta a incidentes, y la efectividad de las intervenciones preventivas.
- Utilizar herramientas de gestión de datos para analizar los (KPI) y ajustar las estrategias de control de corrosión según sea necesario.

Mejora continua en el control de corrosión:

- Realizar evaluaciones periódicas utilizando la metodología existente para identificar áreas de mejora continua tanto en la corrosión interna como externa.
- Implementar acciones correctivas basadas en los resultados de estas evaluaciones para fortalecer los puntos débiles y consolidar los puntos fuertes en la gestión actual.

Prevención de fallos asociados al desprendimiento de mangas termocontraíbles:

- Desarrollar e implementar protocolos específicos para reemplazar las mangas termocontraíbles por recubrimiento epóxico, incluyendo inspecciones regulares y mantenimiento preventivo.
- Capacitar al personal sobre la importancia de estas medidas correctivas y su correcta implementación para las tuberías instaladas en campo que posean el mismo tipo de mangas.

15 Agradecimientos

A mi familia y a todo el personal que conforma el área de Integridad Mecánica del Bloque 57 Shushufindi.

Referencias:

1. "Corrosión en la Industria del Gas y el Petróleo" S. Papavinasam, Editorial: Gulf Professional Publishing (Editorial Elsevier), Oct. 25, 2013, libro impreso ISBN: 978-0123-970-220, eBook ISBN: 9780123973061, <http://store.elsevier.com/product.jsp?isbn=9780123970220&pagename=search>)
2. S. Papavinasam, "AIM Corrosion Management: Perfect Key Performance Indicators", NACE Northern Area Western Conference, Calgary, Alberta, Canada, Feb. 24-25, 2015. Copia Adjunta.
3. Artículos escritos por los participantes de la clase desde el año 2014 (Disponibles en: www.CorrMagnet.com/technical)