

## LEVANTAMIENTO EN CAMPO

“OLEOGASODUCTO DE 20”Ø x 5.9 KM APROX. DE LA PLATAFORMA BALAM-TB HACIA EK-A/PERFORACIÓN (COLECTOR SUR), INCLUYE TRES RAMALES DE 8”Ø HACIA LAS PLATAFORMAS BALAM-TA, EK TB Y EK-TA Y UN OLEOGASODUCTO DE 8”Ø x 0.5 KM APROX. DE LA PLATAFORMA BALAM-1 HACIA BALAM-TA.”

521 58-LC-I-103

PROY. No. 521

ELABORÓ: C.G.G.P.

FECHA: 23/05/18

REV. No. -

HOJA 1 DE 11

CLIENTE:



DIRECCIÓN GENERAL  
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS A LA EXPLOTACIÓN  
GERENCIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA MARINA  
GRUPO MULTIDISCIPLINARIO DE INGENIERÍA

No. Contrato: 640835809  
“SERVICIOS DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA  
DE LOS ACTIVOS Y GERENCIAS DE LAS REGIONES MARINAS,  
NORTE Y SUR DE PEP, PAQUETE 2”

OS-58

## LEVANTAMIENTO EN CAMPO EN PLATAFORMA DE PERFORACIÓN BALAM-TB

### NOTAS:

1. ESTE DOCUMENTO SE EMITE COMO REFERENCIA, LA INGENIERÍA APC ES RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATISTA QUE DESARROLLE EL PROYECTO ASÍ COMO LAS CORRECCIONES A LA INGENIERÍA DERIVADO DE OBSERVACIONES Y/O HALLAZGOS DETECTADOS DURANTE LAS SESIONES DE ARP.
2. ES RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATISTA APLICAR LAS RECOMENDACIONES DEL ARP SIN AFECTAR PLAZO NI MONTO DEL CONTRATO.

-	-	23/05/18	DOCUMENTO DE REFERENCIA	C.G.G.P	C.G.G.P S.P.H. J.A.P.	J.A.U.P.	J.R.C.S.
EDICIÓN	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	APROBÓ PEP

CPI INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS S.A. DE C.V. / SACMAG DE MÉXICO S.A. DE C.V.	521 58-LC-I-103
LEVANTAMIENTO EN CAMPO	HOJA 2 DE 11 Rev. -

# ÍNDICE

1.0	INTRODUCCIÓN .....	3
2.0	OBJETIVO.....	4
3.0	FECHAS DE LEVANTAMIENTO .....	4
4.0	LOCALIZACIÓN.....	4
5.0	ALCANCE GENERAL.....	4
5.1	BALAM-TB .....	4
5.1.1	Proceso .....	4
5.1.2	Instrumentación .....	5
5.1.3	Civil-Estructuras.....	5
6.0	RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO .....	5
6.1.1	Proceso .....	5
6.1.2	Instrumentación .....	7
6.1.3	Seguridad Industrial.....	9
6.1.4	Civil-Estructuras.....	9
7.0	CONCLUSIONES .....	10
7.1.1	Proceso .....	10
7.1.2	Instrumentación .....	11
7.1.3	Seguridad Industrial.....	11
7.1.4	Civil-Estructuras.....	11
8.0	REFERENCIAS .....	11

## 1.0 INTRODUCCIÓN

El Campo Ek-Balam inició su explotación de hidrocarburos; en octubre de 1991 con energía propia, y a finales de 1995 se implantó por primera vez el sistema artificial de bombeo electro centrífugo BEC. La producción de hidrocarburos del campo EK-BALAM se maneja como mezcla gas-aceite a través de un cabezal troncal de 24'  $\varnothing$  submarino, que recolecta la producción de todo el campo y envía dicha producción por una línea de 24'  $\varnothing$  desde la localización balam-1 hacia el centro de proceso AKAL-C donde se separan las fases gas y aceite para su procesamiento y envío a terminales de exportación.

Debido a que el sistema de recolección de mezcla tiene más de 20 años de operación y no cuenta con un sistema para la corrida de un equipo instrumentado de limpieza e inspección, además de las recientes fugas por poro que se presentaron en el oleogasoducto de 14"  $\varnothing$  (I-147) del campo, es necesario para mantener la continuidad operativa, e instalar un nuevo sistema de recolección, esto de acuerdo a un estudio realizado mediante un software para análisis hidráulicos (mflow), con el cual se determinó que por la acumulación de los sólidos producidos en combinación con los hidrocarburos y el agua se incrementa el riesgo de corrosión interna en las interconexiones submarinas de las líneas.

La nueva red de ductos contempla que la producción de la plataforma perforación EK-A, integre su producción a un cabezal de 24"  $\varnothing$  común donde se interconectara a dicha red el oleogasoducto de 12"  $\varnothing$  x 3.5 Km denominado colector norte, el cual transportará la producción de las plataformas BALAM-TE y BALAM TD, también la nueva red de ductos contempla que la producción de la plataforma de perforación BALAM-TB, integre su producción a dicha red en un oleogasoducto de 20"  $\varnothing$  x 5.9 Km denominado colector sur, que transportará la producción de las plataformas Balam-TB, Balam-1, Balam-TA, Ek-TB y Ek-TA y enviarla a la plataforma EK-A por lo que se requiere realizar un levantamiento físico en la instalación, para desarrollar la ingeniería conceptual (BTC).



CPI INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS S.A. DE C.V. / SACMAG DE MÉXICO S.A. DE C.V.			521 58-LC-I-103		
LEVANTAMIENTO EN CAMPO			HOJA	4	DE 11
			Rev. -		

## 2.0 OBJETIVO

El presente documento tiene por objetivo presentar los por menores y hallazgos del levantamiento del grupo multidisciplinario en la BALAM-TB

## 3.0 FECHAS DE LEVANTAMIENTO

La visita a la Plataforma BALAM-TB se realizó de la siguiente manera:

**Tabla 1. Fecha de Levantamiento.**

FECHA	PLATAFORMA	DISCIPLINAS
09-05-2018	BALAM-TB	Proceso, Instrumentación, Civil.

El personal que intervino en el levantamiento es el siguiente:

**Tabla 2. Personal que realizó el levantamiento.**

BALAM-TB	
NOMBRE	ESPECIALIDAD
Ing. Cesar Gerardo Gonzales Ponce	Proceso
Ing. Santiago Pestaña Hernández	Instrumentación
Ing. José Alberto Pruneda Chávez	Civil-Estructuras

## 4.0 LOCALIZACIÓN

La plataforma BALAM-TB, se encuentra localizada en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 3. Localización de la plataforma.**

INSTALACIÓN	COORDENADAS	
	X	Y
BALAM-TB	609,952.53	2,154,716.54

## 5.0 ALCANCE GENERAL

### 5.1 BALAM-TB

Realizar el levantamiento interdisciplinario en la plataforma BALAM-TB, con la finalidad de obtener información necesaria para el desarrollo de la ingeniería conceptual (BTC), conforme a los alcances enunciados en las bases de usuario del ducto.

#### 5.1.1 Proceso

- Ubicación de espacios para la instalación de la trampa de diablos.
- Identificar el punto de interconexión a proceso propuesto en las bases de usuario.

CPI INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS S.A. DE C.V. / SACMAG DE MÉXICO S.A. DE C.V.	521 58-LC-I-103
LEVANTAMIENTO EN CAMPO	HOJA 5 DE 11 Rev. -

- Identificar las líneas de servicios (drenajes abierto y cerrado) para la interconexión de los servicios auxiliares de la trampa de diablos.

### 5.1.2 Instrumentación

- Ratificar el tipo de actuadores con que operan las SDV's existentes en la plataforma BALAM-TB.
- Verificar la disponibilidad en las UPR's (SDMC y SPPE) para la integración de las nuevas señales de los instrumentos por proyecto.
- Ratificar los espacios disponible en la UPR de F&G para la integración de las nuevas señales de los detectores de Fuego y gas por proyecto.
- Realizar propuestas para las rutas eléctricas de las señales de los instrumentos electrónicos por proyecto.
- Identificar el punto de interconexión del sistema de aspersión con la red general del sistema contra incendio existente para la protección de la trampa de diablos por proyecto.

### 5.1.3 Civil-Estructuras

- Ratificar el espacio disponible para la instalación de la trampa de diablos de proyecto sobre la plataforma mediante la ampliación de un cantiliver.
- Ratificar la pierna donde será el arribo del ducto ascendente de proyecto.
- Ratificar la ruta del cuello de ganso para la instalación de abrazaderas y soportes hacia la trayectoria a la trampa de diablos de proyecto, así como la localización de canastilla de operación de válvula SDV y toma de potencial.
- Verificar el estado actual de la plataforma en cuanto al deterioro de la instalación por corrosión y sus posibles medidas de corrección o mantenimiento.

## 6.0 RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO

### 6.1.1 Proceso

- Se propone que el punto de interconexión sea en una válvula existente de 14" Ø sobre el cabezal general de producción de la plataforma, a la salida de este la línea de proceso de la trampa de diablos, la cual enviara la producción a la plataforma EK-A. La ubicación propuesta se indica de forma esquemática en el siguiente diagrama.
- Se propone que para el drenaje de la cubeta de la trampa de diablos se deje una preparación con válvula y brida ciega para la disposición de los drenajes a tambos.
- Se propone que para el drenaje de la charola de la trampa de diablos se deje una preparación con válvula y brida ciega para la disposición posterior de los fluidos.



Fig 1. Punto de interconexión en Plataforma BALAM-TB

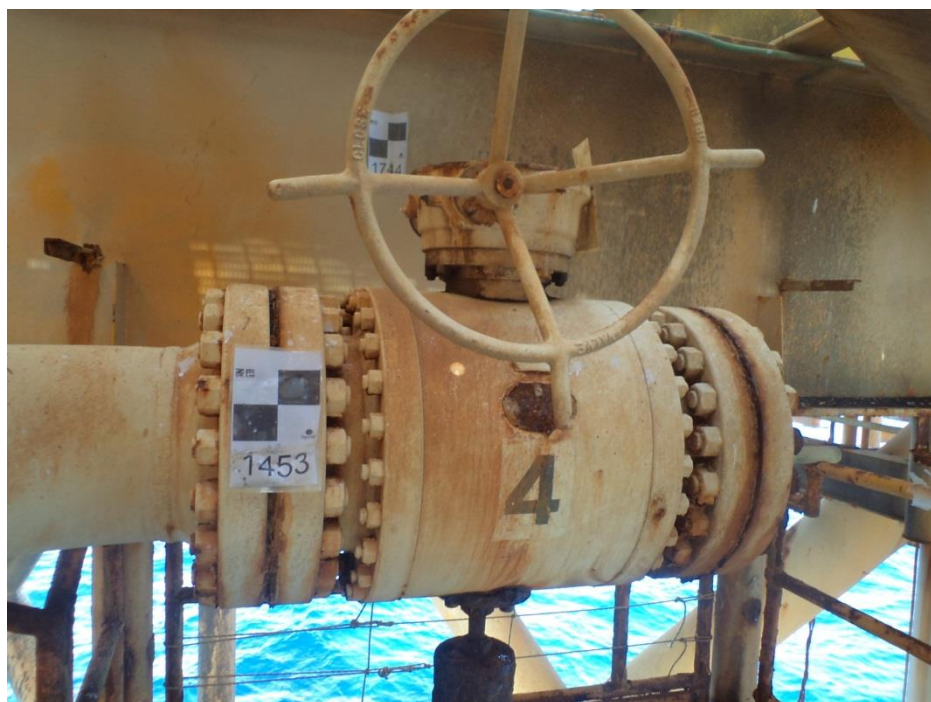


Fig 2. Válvulas disponibles de 14" en el cabezal general de producción

CPI INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS S.A. DE C.V. / SACMAG DE MÉXICO S.A. DE C.V.	521 58-LC-I-103
LEVANTAMIENTO EN CAMPO	HOJA 7 DE 11 Rev. -



**Fig 3.** Localización de tanque y bomba de drenaje atmosférico fuera de servicio

### 6.1.2 Instrumentación

La visita a la Plataforma PP-Balam-TB, por parte de la disciplina de instrumentación es con la finalidad de ratificar la información referente a los sistemas SDMC, SPPE y SDF&G, para visualizar los espacios disponibles que requiere la interconexión de señales de la instrumentación en los ductos del colector Sur.

Se observa que en el cuarto de control de VDF de las Bombas BEC no hay ninguna UPR para los Sistemas SDMC, SPPE y SDF&G donde se puedan integrar las señales nuevas de la instrumentación asociada al nuevo ducto recolector sur. Solo se encuentran un gabinete de comunicaciones DCE001-GAB001 que se encarga de enviar la información de voz y datos a la plataforma PP-Ek-A de la red industrial y administrativa de Pemex. Ver fig. 4. Se observa el sistema de monitoreo PI Process instalado en un equipo de cómputo portátil en la cual se monitorea las condiciones de operación de los pozos, del oleogasoducto de salida, del sistema de control de las BEC, así como de las condiciones de operación de los equipos de aire acondicionado y paquete de aire de instrumentos instalados en esta plataforma de perforación PP-BALAM-TB.

Este sistema PI Process opera a través de una Red inalámbrica Smart Wireless instalada localmente en esta plataforma y que a través de un concentrador de datos Gateway en campo transmite remotamente sus datos vía fibra óptica submarina al gabinete de comunicación DCE001-GAB001 antes mencionado, cual los envía a la red industrial TCP/IP del Campo Ek-Balam hacia la Plataforma AKAL-C.



Fig. 4. Gabinete de comunicaciones DCE001-GAB001 donde remata las señales de comunicación Modbus RTU/ TCP IP provenientes del Gateway Smart Wireless de los instrumentos inalámbricos en campo de la Plataforma de Perforación PP-Balam-A. Los datos son enviados desde este Gabinete DCE001-GAB001 hacia la plataforma PP-Ek-A via enlace de fibra óptica submarina donde son monitoreados por el Sistema PI Process.



Fig. 5. Computadora portátil conectada al servidor de datos del Sistema PI Process en PP-Balam-TB donde son monitoreadas las condiciones de operación de los pozos productores, de los equipos de bombeo BEC, aire acondicionado y equipo de aire de instrumentos.



Fig. 6. Válvula de SDV con actuador neumático de simple acción de retorno por resorte con bomba hidráulica para apertura con tablero de control neumático para cierre de emergencia a través del monitoreo de la presión del oleogasoducto de salida a Akal-C; Clave 147-B. Cabe mencionar que esta válvula SDV no cuenta con los instrumentos de presión en voto 2003 para el Sistema SPPE de la plataforma PP-Balam-TB.



Fig. 7. Dispositivo mecánico para realizar las pruebas de cierre parcial en la Válvula de SDV del oleogasoducto de salida a Akal-C; Clave 147-B. Este dispositivo mecánico coincide con lo requerido en las bases de usuario del proyecto.



Fig. 8. Tablero de control neumático de la válvula SDV con interruptores por alta y baja presión del oleogasoducto de salida a Akal-C; Clave 147-B. Este dispositivo neumático coincide con lo requerido en las bases de usuario del proyecto.



Fig. 9. Tablero de prueba de cierre parcial neumático de la válvula SDV del oleogasoducto de salida a Akal-C; Clave 147-B. Este dispositivo neumático coincide con lo requerido en las bases de usuario del proyecto.

En campo se observan instaladas Válvulas SDV's con actuador neumático de simple acción retorno por resorte con yugo escoces con bomba hidráulica para apertura, tablero de control neumático para cierre de emergencia por monitoreo de baja y alta presión del oleogasoducto de salida a Akal-C; Clave 147-B. Incluye tablero de prueba de cierre parcial de Válvula SDV. Ver fig. 6, 7, 8 y 9.

### 6.1.3 Seguridad Industrial

La visita a la Plataforma PP-Balam-TB por parte de la disciplina de seguridad industrial no se observa instalado algún sistema de gas y fuego ni de agua contra incendio en la Plataforma. Por lo que el contratista ganador no deberá considerar alcance en esta plataforma para el Sistema de Gas y Fuego y Sistema de Agua contra incendio.

### 6.1.4 Civil-Estructuras

**Plataforma BALAM-TB**

Ampliación de cantiliver donde se apoyara la trampa de diablos SALIDA DE COLECTOR SUR A EK-A. Debe reubicarse el flotador y cableado que va por la periferia de la cubierta.

Este levantamiento no se tuvo acceso libre a las áreas donde se realizaría dicha actividad ya que se encontraban en obras de instalación de válvulas en pozo intervenido por plataforma de perforación acoderada a la plataforma Balam-TB. La pierna A-1 donde será el arribo del ducto ascendente se encuentra aún disponible para su instalación pero no se pudo tener evidencia fotográfica por lo antes mencionado

## **7.0 CONCLUSIONES**

A partir de las observaciones y levantamientos efectuados en la visita a la BALAM-TB, se establecen las siguientes conclusiones:

### **7.1.1 Proceso**

- En conjunto con el área de tuberías y civil estructural, se determinó la ubicación de la trampa lanzadora de diablos de 20" x 24" Ø.
- Se localizó el punto para la interconexión a la línea de proceso de la trampa de diablos para él envió posterior de la mezcla a la plataforma EK-A.
- Se verifico que la plataforma no cuenta con un sistema colector de drenajes cerrados, por lo que se dejara una preparación con válvula y brida ciega para disponer de los drenajes cerrados de la cubeta de la trampa de diablos.
- Se verifico que la plataforma no cuenta con un sistema colector de drenajes abiertos, por lo que se dejara una preparación con válvula y brida ciega para disponer de los drenajes abiertos de la charola de la trampa de diablos.

CPI INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS S.A. DE C.V. / SACMAG DE MÉXICO S.A. DE C.V.	521 58-LC-I-103
LEVANTAMIENTO EN CAMPO	HOJA 11 DE 11 Rev. -

- Se verifico que la plataforma no cuenta paquete de inyección de inhibidor de corrosión, por lo que se propone la instalación de este servicio en la plataforma BALAM-TB.

#### 7.1.2 Instrumentación

- Se verificó que las válvulas SDV's de emergencia existentes cuentan con actuador y control neumático para su cierre de emergencia no cuenta con sus instrumentos de presión para su cierre por el Sistema SPPE de la plataforma; Su operación es neumática-local y no cuentan con tablero de pruebas de cierre parcial.
- El Cuarto de control de generación eléctrica en la plataforma Balam-TB no cuenta con las UPR's de los Sistemas SMCP y SPPE disponible, se encuentran sin pantallas ni gráficos de Operación.
- Actualmente se monitorea las condiciones de operación de los pozos y de los ductos de la plataforma a través de un sistema Smart wireless PI Process.
- Personal de operación de Pemex abordó del Campo Ek-Balam requieren que se integren las señales de las condiciones de operación del oleogasoducto del proyecto al Sistema PI Process así como el estatus de las válvulas SDV's de acuerdo a su instrumentación inalámbrica asociada.

#### 7.1.3 Seguridad Industrial

- En Plataforma PP-Balam-TB por parte de la disciplina de seguridad industrial no se observó instalado algún sistema de gas y fuego ni de agua contra incendio en la Plataforma. Por lo que no se considerara alcance en esta plataforma para el Sistema de Gas y Fuego y Sistema de Agua contra incendio.

#### 7.1.4 Civil-Estructuras

- Técnicamente es factible realizar la ampliación del cantiléver para la colocación de la trampa de diablos de proyecto.
- Se aprecia que técnicamente es posible realizar el pasillo de acceso a toma de potencial partiendo de la estructura de los pasillos existentes en la opción donde el arribo sea por la pierna A-1, se aprecia que para la colocación de las abrazaderas ancla y guía existe el espacio suficiente para su instalación.
- Finalmente para el protector de ducto, se propone dismantelar el protector existente de pierna y sustituirlo por el protector de ducto de proyecto el cual protegerá tanto el ducto de proyecto como la pierna de la plataforma.

### 8.0 REFERENCIAS

- Bases de Usuario del "Sistema de ductos para el transporte de la producción de hidrocarburos y gas de Bombeo del campo Ek-Balam".