

# CMC MÉXICO 2026



Sesión

## BRÚJULA

1



### BRÚJULA SESIÓN 24



CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
M É X I C O

19<sup>a</sup>  
EDICIÓN

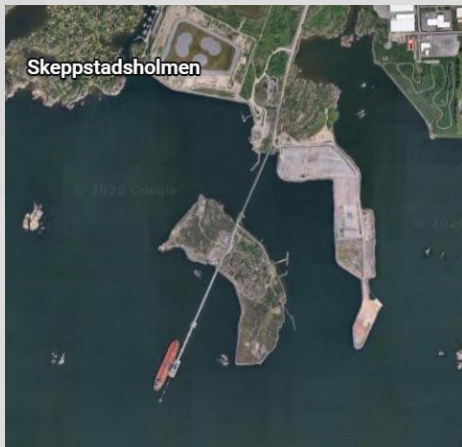


**Fijación y alineación de precisión: la causa raíz detrás de fallas recurrentes en equipo rotativo crítico – Eliminando un “Bad Actor”.**

**Roman Megela**

Ingeniero Senior de confiabilidad y Jefe de ventas de Easy-Laser

2



Localidad: Mar del Norte

### Problema:

Bomba de vacío de la unidad de recuperación de vapores en un puerto petrolero de descarga de crudo, con **fallas frecuentes y repetitivas**.

**EASY-LASER®**

3

## Unidad de recuperación de vapores- CONTEXTO y RIESGOS

- **Función crítica:** Su función principal es **extraer y gestionar los vapores generados durante la operación de descarga**.
- **¿Qué ocurre si la unidad falla?** Los vapores se acumulan en el sistema. Se produce un incremento de la presión del gas.
- **Riesgo de seguridad.** Existe riesgo de sobrepresión y, en determinadas condiciones, de explosión.
- **Impacto en la operación.** Por razones de seguridad, la descarga de crudo no puede continuar.
- **Interrupción de la descarga:** Multa por no descarga USD \$50.000 por cada 24 horas (más el tiempo parado sin producción).

**EASY-LASER®**

4

## Hallazgos de inspección

Se desmonta la bomba y se envía al taller de reparación

- Información crítica faltante sobre las condiciones operativas, la ubicación y la posición de montaje de la bomba (datos esenciales para el análisis).
- Daño severo en los rodamientos, con evidencia clara de sobrecarga en los elementos rodantes.
- No se detectaron otros defectos mecánicos.



**EASY-LASER®**

5

## Reacondicionamiento de la bomba

- Reemplazo de rodamientos originales nuevos (Timken), según las especificaciones del fabricante.
- Balanceo de rotor e impulsor conforme a la norma ISO 1940, calidad G 6.3.
- Pintura
- Preservación con gas nitrógeno en preparación para su próxima instalación.



**EASY-LASER®**

6

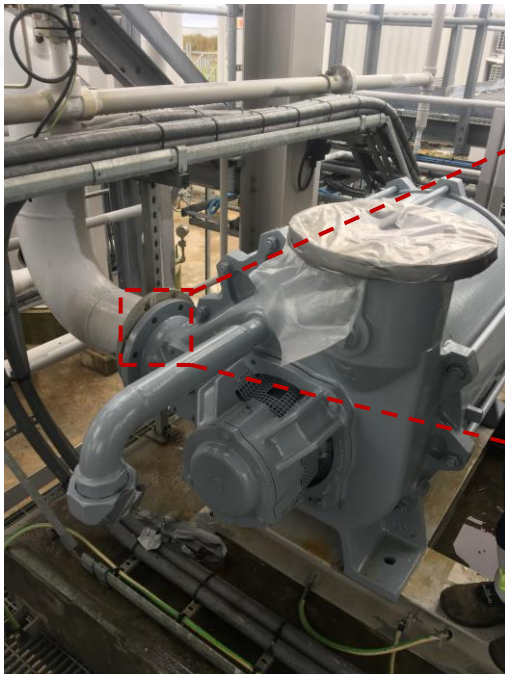
# Instalación de la BOMBA

- Instalación de la bomba con personal propio
- Presencia de experto en instalación de precisión como observador
- Garantizar la aplicación de las prácticas recomendadas.

**EASY-LASER®**

7

## Hallazgos durante la Instalación



Al colocar la bomba sobre la base, se observó una **desalineación severa** en la tubería.

Evidencia N°.1

**EASY-LASER®**

8



La tubería de succión/descarga (250 mm de diámetro, 16 mm de espesor, acero al carbono), completamente rígida.

#### EFFECTOS:

- Generación de **cargas excesivas** en la boquilla de conexión.
- La rigidez provoca una **deformación** significativa en el cuerpo de la bomba, alterando su geometría y alineación original.
- Se modifican las **cargas** de los rodamientos
- **Incapacidad** de la película lubricante para proteger al rodamiento
- Se modifican las **posiciones** de los sellos
- **Excentricidad** en los acoplamientos

**EASY-LASER®**

9

Se detecta condición de “**pata coja**”

Ocasionando **distorsión** en la carcasa de la bomba y, como consecuencia, una **desalineación** entre los ejes.



Evidencia N°.2

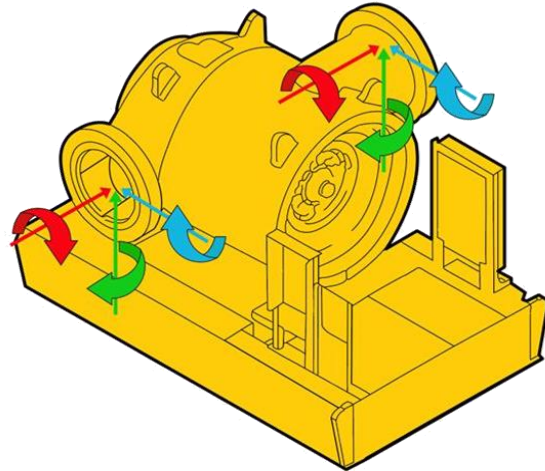


**EASY-LASER®**

10

## Las consecuencias de la Pata Coja

- Modificación de la geometría de la carcasa
- Inducción del estrés en la carcasa
- Modificación de las cargas en los rodamientos
- Modificación de la película de lubricación
- Modificación de la posición de los sellos
- Excentricidad en los acoplamientos


**EASY-LASER®**

11

# LA IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN Y EL ESTADO ÓPTIMO DE REFERENCIA

**EASY-LASER®**

12

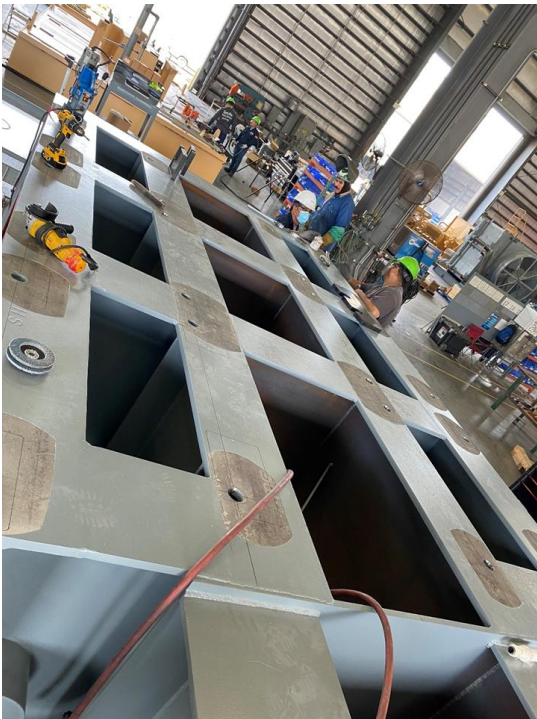
## Mejores prácticas – Implementación del ORS

La medición de la base comprobó que la superficie presentaba **irregularidades** y no se encontraba en un **mismo plano**.



**EASY-LASER®**

13



- Mecanizado de la bancada para cumplir con los estándares requeridos por el fabricante de la bomba.
- Medición de la superficie para confirmar que no se habían producido cambios.
- Comprobación con el ORS
- Instalación de la bomba

**La condición con la base perfectamente plana eliminó la Pata Coja**

**EASY-LASER®**

14

## Alineación de precisión



**EASY-LASER®**

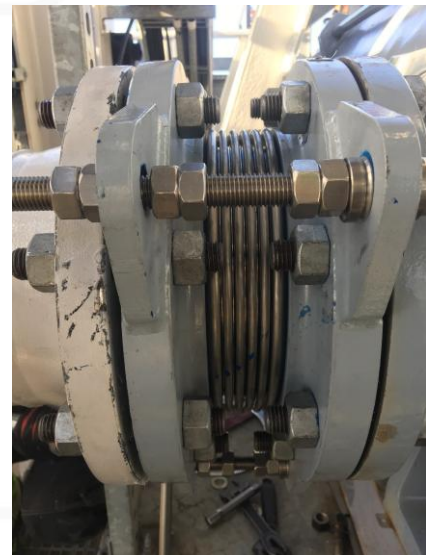
15

## Ajuste de tubería

1. La tubería fue **cortada** y nuevamente **soldada**
2. Se instaló un nuevo **compensador** (junta flexible)
3. Instalación del **soporte** de tubería adecuado.



**Eliminar tensión en tuberías**



**EASY-LASER®**

16

## Complejidad del proceso – Seguridad primero

- Ambiente altamente **explosivo**
- Permisos y procedimientos **especiales** para modificar, cortar y soldar las tuberías
- Lona de protección **cumpliendo** la norma



**EASY-LASER®**

17

## Verificaciones y comprobación de precisión

### 1. Alineación de las tuberías

- Verificar que las tuberías estén correctamente alineadas antes de conectarlas al equipo
- Evitar que las tuberías ejerzan esfuerzos sobre las conexiones.

### 2. Comprobar eliminación de la pata coja (Soft Foot)

- Verificar que todos los apoyos de la máquina tengan un contacto correcto con la base para eliminar tensiones y deformaciones antes de realizar la alineación.

### 3. Verificación de la planitud de la base

- Comprobar que la base y las superficies de apoyo cumplen con las tolerancias requeridas para garantizar un apoyo estable y uniforme de la máquina.

### 4. Alineación de ejes de precisión

- Realizar la alineación de los ejes con instrumentos de precisión
- Considerar las condiciones de operación del equipo, incluyendo dilatación térmica.
- Verificar la alineación final después de completar la instalación.

**EASY-LASER®**

18

# Lecciones aprendidas



- Estado óptimo de referencia **no definido**
- **Desconocimiento** de los conceptos de mantenimiento de precisión (Fijación, Lubricación, Alineación y Balanceo)
- Ausencia de **análisis de falla**
- Falta de **competencias** y deficiente marco de **referencia** en instalación y comisionamiento
- Puesta en marcha fuera de parámetros en las **anteriores reparaciones**
- Búsqueda de **culpables** (cambio de taller).

**EASY-LASER®**

19

Las competencias correctas  
son una **inversión** que  
retorna en **confiabilidad**,  
**seguridad** y **prevención** de  
pérdidas.



**EASY-LASER®**

20

**SESIÓN 24**

**ESCANEA EL  
CÓDIGO QR**



**RESPONDE UNA  
BREVE ENCUESTA**



**CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
M É X I C O**

**19<sup>a</sup>**  
EDICIÓN

# ¡GRACIAS!

**Roman Megela**

roman.megela@easylaser.com