I.-Datos Generales

Código	Título
EC1212	Operación del sistema de bombeo de crudo estabilizado

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que operan el sistema de bombeo de crudo estabilizado.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia

El presente EC establece los criterios para la evaluación y certificación de la persona que opera el sistema de bombeo de crudo estabilizado. Este estándar contiene dos elementos de competencia que refieren a la preparación del sistema de bombeo de crudo estabilizado la ejecución de los protocolos de puesta en marcha y puesta fuera de operación segura del sistema de bombeo de crudo estabilizado. El primer elemento contiene lo relativo a todo el proceso que un operador debe realizar desde que llega al área en el que se encuentran los equipos de bombeo, en el que antes de encender el equipo inspeccionará el área de bombeo, alineará los servicios auxiliares del equipo, verificará las variables operativas y pondrá en operación el sistema.

El segundo elemento del EC trata sobre las acciones para poner en marcha y fuera de operación de forma segura del sistema de bombeo de crudo estabilizado. El operador debe revisar el área y demostrar que sabe realizar el recibo y entrega de producción en los tanques de almacenamiento, saber tomar muestreo del producto y purgar el tanque de almacenamiento. Además, deberá saber el procedimiento de operación de las instalaciones, el uso del equipo de respiración autónoma para emergencias e identificar los parámetros permitidos en la instalación de que se trate.

Todo lo anterior, tomando en consideración que se trata de un equipo que ha regresado recientemente de un mantenimiento general.

También trata lo relativo a los reportes y bitácora que el operador debe registrar en la producción de las actividades relativas al bombeo de crudo estabilizado.

De igual forma establece los conocimientos teóricos, con los que debe contar la persona para realizar dicha actividad, así como la actitud que debe observarse en su desempeño.

Este estándar contiene situaciones de emergencia que los operadores de bombas deben saber aplicar por los derramamientos de sustancias.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

El presente EC actualiza al EC1032 Operación del sistema de bombeo y almacenamiento de crudo estabilizado, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio del 2018. Los asuntos y procesos de evaluación y certificación de competencias tramitados con base en el EC1032 Operación del sistema de bombeo y almacenamiento de crudo estabilizado, tendrán para su conclusión, incluyendo la emisión de certificados, un plazo máximo de cinco meses, a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del presente Estándar de Competencia.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría, son rutinarias y predecibles. Depende de instrucciones de un superior. Se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló:
Instalaciones Superficiales de Producción y Sistemas Artificiales de Producción de Hidrocarburos

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	**Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:**
15 de agosto de 2019	5 de noviembre de 2019

Periodo sugerido de revisión/actualización del EC:
2 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

Grupo unitario
8112Operadores de máquinas y equipos para la extracción en pozos petroleros

Ocupaciones asociadas
Operador de válvulas de pozos petroleros.
Trabajador en la perforación de pozos petroleros.
Sondista de pozos de explotación petrolera.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Operador de bombas

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:
31-33 Industrias Manufactureras

Subsector:
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón

Rama:
3241 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón

Subrama:
32411 Refinación de petróleo

Clase:
324110 Refinación de petróleo

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Beicip Servicios de México SA de CV
- CBM INGENIERÍA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN, S.A. DE C.V
- Dowell Schlumberger de México, S.A. de C.V.
- Instituto Tecnológico del Petróleo y Energía AC.
- Puesta Punto SAPI de CV

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- La práctica se realizará en situaciones simuladas en las que se puedan generar la totalidad de las evidencias establecidas en el estándar de competencia.
- Para cuestiones de la práctica se considerará que el equipo de bombeo de crudo estabilizado ha salido de un mantenimiento general.
- El evaluador deberá indicar al candidato:
  - Qué situaciones/datos se tomarán como acciones extraordinarias.
  - Las horas de inicio y paro del equipo.
  - La hora que aplicará para el llenado del reporte “Reporte operativo de bombas”.
  - Las condiciones operativas de los equipos (flujo).
  - El equipo con el que se realizará el proceso (principal o auxiliar).
- Los productos deberán ser generados como resultado del desempeño del candidato, por lo que se deberán entregar al evaluador una vez finalizado éste.

Apoyos/Requerimientos:

- Un operador que apoye para poner en funcionamiento el equipo auxiliar, previo inicio del proceso de evaluación de competencias.
- El candidato deberá contar con equipo de protección personal básico como: ropa de algodón, protección visual y protección auditiva.
- Los formatos impresos (Reporte operativo de bombas y bitácora), estos serán proporcionados a cada candidato para la entrega de los productos de evaluación del Estándar de Competencia.
- Recipiente para recolección del fluido de purga.
- Material absorbente (franela de algodón y trapo limpio) para recuperar la fuga de líquidos.

- Recipiente para confinamiento temporal de residuos.
- Embudo de 4” de diámetro.
- 1 pluma por candidato.
- 1 tabla portapapeles por candidato.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora y 30 minutos de gabinete y 1 hora y 30 minutos de campo, totalizando 3 horas.

Referencias de Información

- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos:
  - Artículo 11, fracción II
  - Artículo 16
  - Artículo 22, fracción I
  - Artículo 25

- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimientos No Convencionales en tierra:
  - Artículo 15
  - Artículo 33

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia
Operación del sistema de bombeo de crudo estabilizado

Elemento 1 de 2
Preparar el sistema de bombeo de crudo estabilizado

Elemento 2 de 2
Ejecutar los protocolos de puesta en marcha y puesta fuera de operación segura del sistema de bombeo de crudo estabilizado

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E3817	Preparar el sistema de bombeo de crudo estabilizado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Inspecciona visualmente el área de bombeo de crudo estabilizado:

- Utilizando equipo de protección personal de acuerdo con lo establecido en las políticas/ sistema de calidad de la organización durante toda la inspección,
- Verificando visual y manualmente que el circuito de bombeo del crudo estabilizado no presente fugas,
- Verificando que las bridas cuenten con los tornillos completos y estos tengan la misma dimensión,
- Verificando que las figuras ocho estén colocadas en lado libre,
- Verificando visualmente y de forma manual que el estado de las válvulas se encuentre en posición de apertura o cierre de acuerdo con el proceso de operación a realizar,
- Verificando que los indicadores de presión, niveles ópticos, medidor de flujo, se encuentre instalados de acuerdo con el diagrama de flujo del proceso,
- Retirando del sistema de bombeo los objetos ajenos al mismo, depositándolos en el área de confinamiento,
- Verificando que el nivel del tanque esté por encima de su nivel mínimo de operación determinado en el sistema,
- Comprobando que esté instalada la tierra física, y
- Verificando visualmente que el recipiente para confinamiento temporal de residuos esté vacío.

2. Alinea los servicios auxiliares del compresor-secador de aire de instrumentos:

- Activando el interruptor general de 440 volts a la posición de ON (energizado), en condiciones seguras,
- Girando el interruptor del panel general de control a su posición de ON (energizado),
- Activando el interruptor del compresor de aire de instrumentos a posición ON, y
  Verificando que la palanca del arrancador se encuentre en posición vertical.

3. Opera el sistema de compresor-secador de aire de instrumentos:

- Verificando visualmente que las bandas del compresor de aire de instrumentos se encuentren con tensión, libres de grietas y con su guarda banda,
- Revisando en el cárter del compresor de aire de instrumentos que el nivel óptico de aceite lubricante esté en su nivel máximo de operación,
- Girando el interruptor del panel del soplador de aire a su posición de ON (energizado),
- Activando los interruptores del compresor de aire de instrumentos y secador a su posición de ON (energizado),
- Girando la palanca del permisivo de compresor a posición de desbloqueo,

- Presionando el botón de arranque del compresor de aire de instrumentos,
- Verificando que la válvula de descarga del compresor se encuentre en posición abierta,
- Verificando visualmente que la válvula de purga del filtro de aire se encuentre cerrada,
- Presionando el botón de arranque de la secadora de aire de instrumentos a la posición de ON (energizado),
- Verificando la operación del sistema de compresión de aire de instrumentos y secadora mediante la inspección visual, auditiva y al tacto, y
- Verificando que el indicador de presión de aire de instrumentos se encuentra en los valores de 5 a 7 kg/cm2.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Plan de respuesta a emergencias del área de bombeo y uso del equipo de respiración autónoma para emergencias (ERA).	Conocimiento
2. Tanque de almacenamiento.	Conocimiento
3. Parámetros permitidos de H2S en la instalación en la que se ubica el sistema de bombeo de hidrocarburos.	Conocimiento
4. Tipos de bombas para hidrocarburos y su aplicación.	Conocimiento
5. Variables de operación de temperatura, presión y gasto del crudo estabilizado.	Conocimiento
6. Procesos de producción primaria.	Conocimiento
7. Movimientos operativos del área, en la que se ubican los equipos de crudo estabilizado.	Conocimiento
8. Propiedades y comportamiento del crudo estabilizado.	Conocimiento
9. Principios básicos de control de un derrame de crudo estabilizado.	Conocimiento

GLOSARIO

1. Alinear:	Es dirigir el flujo del fluido hacia un circuito o sistema de operación de la bomba; abrir las válvulas de un circuito para enviar el flujo de un punto a otro.
2. Crudo estabilizado:	Aceite que ha sido sometido a un proceso de separación con el objeto de ajustar su presión de vapor.
3. Instalación:	Se refiere al área operativa donde se encuentran los equipos y/o accesorios.
4. Interruptor:	Es un mecanismo de control que permite/suspende el paso de energía al circuito eléctrico.
5. Nivel mínimo de operación del tanque:	Corresponde a un tercio del volumen del tanque.

6.	Nivel óptico:	Accesorio transparente que permite ver la presencia de líquido contenido en el tanque.
7.	Permisivo:	Instrumento que permite el arranque o puesta en operación del equipo.
8.	Servicios auxiliares*:*	Suministros que se utilizan para el funcionamiento del equipo.
9.	Válvula de purga:	Accesorio cuya función principal es desalojar el gas para el correcto empaque de la línea.

Referencia	**Código**	**Título**
2 de 2	E3818	Ejecutar los protocolos de puesta en marcha y puesta fuera de operación segura del sistema de bombeo de crudo estabilizado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Opera el equipo de bombeo para servicio de agua/aceite**:**

- Verificando visualmente que el indicador de nivel del tanque de agua/aceite se encuentra en condiciones de operación (en verde),
- Verificando manualmente que todas las válvulas de purga se encuentren cerradas,
- Abriendo manualmente la válvula de salida del tanque de almacenamiento de agua/aceite,
- Alineando el circuito de succión de la bomba a operar,
- Alineando el circuito de descarga de la bomba a operar,
- Confirmando visualmente que no haya fugas de fluidos,
- Abriendo las válvulas de purga de la tubería para verificar que se encuentre llena de fluido la succión y la descarga, y utiliza el recipiente para recolección de fluido,
- Verificando que la válvula del indicador de presión correspondiente esté abierta,
- Verificando visualmente que la válvula de recirculación al tanque este abierta,
- Verificando visual/manualmente que la válvula de envío hacia el árbol de válvulas esté cerrada,
- Introduciendo el usuario y la contraseña asignada en el PLC,
- Reconociendo todas las alarmas mediante el botón Ack Todo en la pestaña de alarmas,
- Activando la pantalla del control de agua/aceite en operación desde la pantalla del PLC,
- Seleccionando el equipo que se pondrá en operación en la pestaña de control de agua/aceite del PLC,
- Reiniciando el indicador de almacenamiento parada de emergencia en el PLC,
- Reiniciando el indicador de interruptor de campo,
- Verificando en la pantalla que la bomba para servicio de agua/aceite seleccionada corresponda a la elegida en el circuito de bombeo,
- Posicionándose en el menú de la bomba para servicio de agua/aceite seleccionada,
- Verificando que todos los indicadores de la bomba para servicio de agua/aceite seleccionada estén en verde,

- Reiniciando el menú de control de bomba para servicio de agua/aceite,
- Operando la bomba para servicio de agua/aceite seleccionada mediante el botón verde ARRANQUE,
- Verificando en la pantalla correspondiente al sistema de bombeo que el equipo seleccionado se encuentre activado (en verde),
- Verificando en el patín de bombeo de agua/aceite de forma visual, auditiva y al tacto la operación de la bomba para servicio de agua/aceite,
- Asignando el valor de operación en el control indicador de flujo (FIC) de agua/aceite dentro del rango operativo (0-20 lpm),
- Asignando en el panel de control el valor de operación,
- Verificando en el patín que la indicación de flujo y presión corresponda con lo asignado en el PLC, y
- Vaciando el líquido recolectado de la(s) purga (s) en el recipiente para confinamiento temporal de residuos.

2. Verifica las variables operativas del equipo de bombeo de servicio de agua/aceite:

- Verificando en la pantalla del PLC el valor puntual del flujo, y
- Monitoreando en el tanque de succión que el nivel óptico se encuentre en su rango de operación.

3. Monitorea la continuidad operativa de la bomba de servicio de agua/aceite:

- Verificando visualmente que el valor del indicador de presión este dentro del rango de operación establecido en el sistema,
- Comprobando en la pantalla del PLC que se alcance y mantenga el flujo asignado,
- Comprobando que el área de bombeo se encuentra libre de fugas/condiciones anómalas mediante recorrido visual y al tacto,
- Comprobando visualmente que el nivel óptico del tanque se encuentre dentro del rango operativo, y
- Registrando las condiciones operativas del compresor en el reporte diario de operación.

4. Poner fuera de operación el equipo de bombeo de agua/aceite de forma segura:

- Seleccionando la pestaña correspondiente al sistema de control de agua/aceite,
- Ubicándose en el menú de la bomba de servicio de agua/aceite operando,
- Activando el ícono de PARADA de bombeo de agua/aceite en la pantalla del PLC, y
- Verificando visualmente en el patín que la bomba de servicio de agua/aceite se encuentre apagada.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:
PRODUCTOS

1. El reporte operativo del equipo de bombeo elaborado:
   - Contiene la fecha de elaboración del reporte,
   - Indica el área de trabajo,
   - Contiene el horario de registro de las variables operativas,
   - Especifica el flujo (volumen) de producto manejado,
   - Indica la presión de descarga de la bomba,
   - Indica el registro de hora de inicio y paro de operación de la bomba,
   - Contiene las observaciones, y
   - Contiene el nombre completo y firma del operador que elabora el reporte.

2. La bitácora de operación elaborada:
- Contiene el registro y descripción de los eventos extraordinarios no consignados en el reporte operativo,
- Contiene la fecha y hora de los eventos extraordinarios no consignados en el reporte operativo,
- Muestra cancelados los espacios para escritura no utilizados, y
- Contiene el nombre y la firma de la persona responsable que registró los eventos extraordinarios no consignados en el reporte operativo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Tipos de bombas para crudo estabilizado y su aplicación.	Conocimiento
2. Variables de operación de temperatura, presión y flujo de crudo estabilizado.	Conocimiento
3. Procesos de producción primaria.	Conocimiento
4. Movimientos operativos del área, en la que se ubican los equipos de crudo estabilizado.	Conocimiento
5. Propiedades físicas y comportamiento del crudo estabilizado.	Conocimiento
6. Principios básicos de control de un derrame de crudo estabilizado.	Conocimiento

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que se encuentran descritas de forma clara y comprensible los eventos extraordinarios consignados en la bitácora.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situaciones emergentes:
1. Fuga de aceite en sellos mecánicos de bomba.

Respuestas esperadas:

a. Poner fuera de operación el equipo de bombeo,

b. Bloquear la válvula de succión y descarga de la bomba,

c. Colocar el candado en el interruptor del motor de la bomba,

d. Dar aviso al jefe de área, y

e. Activar las alarmas y detener los trabajos de soldadura que se realicen en el área con fuego.

2. Derrame de crudo en los tanques de almacenamiento.

Respuestas esperadas:

a. Cerrar la válvula de recibo del tanque,
b. Trasegar a un tanque disponible,
c. Delimitar el área,
d. Dar aviso al jefe de área,
e. Activar las alarmas,
f. Detener los trabajos de soldadura,
g. Aplicar el procedimiento de paro de operación establecido por la organización, y
h. Abrir válvulas de depósito de crudo derramado.

GLOSARIO

1. Ack Todo:	Ícono en la pantalla del PLC cuya función es reiniciar todas las alarmas detectadas.
2. Árbol de válvulas:	Arreglo de válvulas que controla los fluidos de producción.
3. Bitácora de operación:	Es una libreta foliada donde se registran de forma cronológica todas las actividades extraordinarias que se presentan durante el turno.
4. FIC:	Control Indicador de Flujo por sus siglas en inglés.
5. lpm:	Litros por minuto de fluido.
6. Patín:	Módulo metálico donde se encuentra instalado el equipo de bombeo.
7. PLC:	Control Lógico Programable, por sus siglas en inglés. Es una computadora utilizada en la ingeniería para automatizar procesos.
8. Reporte operativo:	Es un documento en el que se registran las condiciones de operación del sistema de bombeo durante un periodo de tiempo establecido.