



## ESCUELA UPSTREAM

### » Nombre de la Acción

Sistemas de Levantamiento Artificial

### » Código

52139705

### » Duración

32 Horas

### » Descripción

Los Sistemas de Levantamiento Artificial juegan un papel clave en el proceso de producción de crudo, ya que de su óptimo desempeño depende que un campo pueda alcanzar o no las metas volumétricas establecidas; de igual forma, el costo de levantamiento (lifting cost) está relacionado directamente con los tiempos de vida o "runlife" de los equipos utilizados en estos sistemas.

Por lo anterior, es importante que todo el personal involucrado en el seguimiento, diagnóstico, diseño y optimización de los Sistemas de Levantamiento cuente con los fundamentos técnicos necesarios para contribuir desde su cargo al logro de las tasas de producción esperadas, optimizando costos y reduciendo la frecuencia del servicio de mantenimiento de los sistemas. En el curso se ofrecerán las experiencias de aprendizaje para que se conozcan de forma general los principios de operación de cada uno de los Sistemas de Levantamiento y se identifiquen las principales variables que pueden afectar estos sistemas.

### » Nivel (*Básico, Intermedio, Avanzado*)

Básico

### » Objetivos

#### OBJETIVO GENERAL

Al término del curso, se espera que el participante esté en capacidad de:

Aplicar los fundamentos y parámetros operacionales en Sistemas de Levantamiento Artificial

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A partir de los conceptos básicos diferenciar las tecnologías que se utilizan en el campo para el levantamiento artificial de crudo.
- Desarrollar procedimientos puntuales de bombeo mecánico teniendo en cuenta principios operacionales, componentes y funcionamiento del mismo.
- Aplicar los conceptos básicos, principios operacionales y componentes del Bombeo Electrosumergible.
- Determinar deficiencias volumétricas teniendo en cuenta los conceptos básicos, principios operacionales y componentes del Bombeo por Cavidades Progresivas.
- Identificar las unidades y procesos de superficie en Bombeo Hidráulico.
- Realizar interpretación de superficie teniendo en cuenta los conceptos principios operacionales y componentes del levantamiento por Gas-gas lift.

### » Prerrequisitos

Pertenecer al grupo de Operadores, supervisores de campo y profesionales en entrenamiento involucrados en el seguimiento, diagnóstico, diseño y optimización de los Sistemas de Levantamiento. Extensivo a: Técnicos y tecnólogos de mantenimiento



## ESCUELA UPSTREAM

### » Metodología

Se espera una participación activa de los que asisten al curso quienes tendrán la oportunidad de desarrollar talleres, aclarar dudas, responder a las preguntas durante las exposiciones y presentación de videos y comentar las experiencias exitosas y problemáticas de su trabajo diario.

### » Modalidad (*Presencial, Virtual, En puesto de trabajo, Rotación, Mentoría, Coach, Pasantía, Tutoría*)

Presencial.

### » Contenido

#### CONCEPTOS GENERALES DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL

##### UNIDAD 1: Conceptos preliminares y nomenclatura

###### 1. Presión

###### 1.1 Tensión

###### 1.2 Caudal

###### 1.3 Conceptos Eléctricos

###### 1.3.1. Voltaje

###### 1.3.2. Corriente

###### 1.3.3. Potencia

###### 1.4. Tipos de Crudo

###### 1.4.1. Condensado

###### 1.4.2. Liviano

###### 1.4.3. Medio

###### 1.4.4. Pesado

###### 1.4.5. Extrapesado

###### 1.5. Flujo multifásico en tuberías

###### 1.6. Flujo Natural Levantamiento Artificial

###### 2 . Levantamiento Artificial de Crudo

###### 2.1. Fundamentos generales

###### 2.2. Objetivos de un Sistema de Levantamiento Artificial

###### 2.3. Componentes de los Sistemas de Levantamiento

###### 2.3.1. Equipos de Superficie

###### 2.3.2. Equipos de Subsuelo

###### 2.4. Fórmulas y cálculos generales

###### 2.4.1. Cabeza Total Dinámica

###### 2.4.2. Eficiencia Volumétrica

###### 3. Levantamiento Artificial en Ecopetrol

###### 3.1. Sistemas Utilizados

###### 3.2. Estadísticas de Sistemas de Levantamiento



### » Contenido (Cont.)

#### UNIDAD 2: Bombeo Mecánico

##### 1. Bombeo Mecánico

###### 1.1 Fundamentos generales de Bombeo Mecánico

###### 1.2. Componentes de los Sistemas de Levantamiento por Bombeo Mecánico

###### 1.2.1. Equipos de Superficie

###### 1.2.1.1. Unidad de Bombeo

###### 1.2.1.2. Motor

###### 1.2.1.2.1. Motor a combustión interna

###### 1.2.1.2.2. Motor eléctrico

###### 1.2.1.3. Te de flujo y Prensa Estopa

###### 1.2.1.4. Sistemas de monitoreo y control de pozo

###### 1.2.2. Equipos de Subsuelo

###### 1.2.2.1. Sarta de varillas

###### 1.2.2.2. Bomba de Subsuelo

###### 1.2.2.2.1. Barril

###### 1.2.2.2.2. Pistón

###### 1.2.2.2.3. Válvulas –fija y viajera-

###### 1.2.2.3. Accesorios

###### 1.2.2.3.1. Separadores de lodo y gas

###### 1.3. Fórmulas y cálculos de Bombeo Mecánico

###### 1.3.1. Desplazamiento de la bomba

###### 1.3.2. Eficiencia Volumétrica de la bomba

###### 1.3.3. Velocidad de Operación

###### 1.3.4. Ejemplos & Ejercicios

###### 1.4. Operación del Bombeo Mecánico

###### 1.4.1. Variables de operación

###### 1.4.1.1. Velocidad de Operación

###### 1.4.1.2. Presión de Cabeza

###### 1.4.1.3. Registros de Cargas

###### 1.4.1.4. Registros de Nivel de fluido

###### 1.4.2. Servicio y mantenimiento de equipos de subsuelo

###### 1.4.3. Consideraciones de Seguridad y Ambiente



### » Contenido (Cont.)

#### UNIDAD 3: Bombeo Electrosumergible

##### 1. Bombeo Electrosumergible

###### 1.1. Aplicaciones

###### 1.2. Componentes de los Sistemas de Levantamiento por Bombeo Electrosumergible

###### 1.2.1. Equipos de Superficie

###### 1.2.1.1. Controlador –Variador de Frecuencia-

###### 1.2.1.2. Sistemas de monitoreo y control de pozo

###### 1.2.2. Equipos de Subsuelo

###### 1.2.2.1.1. Bomba de Subsuelo

###### 1.2.2.1.2. Sensores o monitoreo

###### 1.2.2.1.3. Motor

###### 1.2.2.1.4. Sello

###### 1.2.2.1.5. Bomba

###### 1.2.2.2. Cable de potencia

###### 1.2.2.3. Accesorios

###### 1.3. Fórmulas y cálculos de Bombeo Electrosumergible

###### 1.3.1. Leyes de Afinidad

###### 1.3.2. Eficiencia Volumétrica de la bomba

###### 1.3.3. Ejemplos & Ejercicios

###### 1.4. Operación del Bombeo Electrosumergible

###### 1.4.1. Variables de operación

###### 1.4.1.1. Velocidad de Operación –Frecuencia.

###### 1.4.1.2. Presión de Cabeza

###### 1.4.1.3. Registros de Corriente

###### 1.4.1.4. Registros de Nivel de Fluido

###### 1.4.2. Consideraciones de Seguridad y Ambiente

###### 1.4.3. Servicio y mantenimiento de equipos de subsuelo



### » Contenido (Cont.)

#### UNIDAD 4: Bombeo por Cavidades Progresivas

##### 1. Bombeo por Cavidades Progresivas

###### 1.2. Fundamentos generales

###### 1.3. Componentes de los Sistemas de Levantamiento por Cavidades Progresivas

###### 1.3.1. Equipos de Superficie

###### 1.3.1.1. Cabezal

###### 1.3.1.2. Motor

###### 1.3.1.2.1. Hidráulico

###### 1.3.1.2.2. Eléctrico

###### 1.3.1.3. Controlador –Variador de Frecuencia-

###### 1.3.1.4. Sistemas de monitoreo y control de pozo

###### 1.3.2. Equipos de Subsuelo

###### 1.3.2.1. Bomba de Subsuelo

###### 1.3.2.1.1. Estator

###### 1.3.2.1.2. Rotor

###### 1.3.2.1.3. Ancla anti torque

###### 1.3.2.2. Sarta de Varillas

###### 1.3.2.2.1. Convencional

###### 1.3.2.2.2. Varilla Continua

###### 1.3.2.2.3. Varilla Hueca

###### 1.3.2.3. Accesorios

###### 1.4. Fórmulas y cálculos de Bombeo por Cavidades Progresivas

###### 1.4.1. Desplazamiento de la bomba

###### 1.4.2. Eficiencia Volumétrica de la bomba

###### 1.4.3. Velocidad de Operación y Torque

###### 1.4.4. Ejemplos & Ejercicios

###### 1.5. Operación del Bombeo por Cavidades Progresivas

###### 1.5.1. Variables de operación

###### 1.5.1.1. Velocidad de Operación –RPM-

###### 1.5.1.2. Presión de Cabeza

###### 1.5.1.3. Registros de Torque

###### 1.5.1.4. Registros de Nivel de fluido

###### 1.5.2. Servicio y mantenimiento de equipos de subsuelo

###### 1.5.2.1. Flushing

###### 1.5.2.2. Cambio de bomba

###### 1.5.3. Consideraciones de Seguridad y Ambiente



## ESCUELA UPSTREAM

### » Contenido (Cont.)

#### UNIDAD 5: Bombeo Hidráulico

##### 1. Bombeo Hidráulico

###### 1.2. Fundamentos generales

###### 1.3. Componentes de los Sistemas de Levantamiento por Bombeo Hidráulico

###### 1.3.1. Sistema de bombeo de fluido de potencia

###### 1.3.1.1. Tipo de bombas

###### 1.3.1.1.1. De desplazamiento positivo

###### 1.3.1.1.2. Centrífugas

###### 1.3.1.2. Fluido de Potencia

###### 1.3.1.2.1. Agua

###### 1.3.1.2.2. Crudo

###### 1.3.2. Equipos de Subsuelo

###### 1.3.2.1. Bomba de Subsuelo

###### 1.3.2.1.1. Tipo pistón

###### 1.3.2.1.2. Tipo Jet

###### 1.3.2.2. Accesorios

###### 1.4. Fórmulas y cálculos de Bombeo Hidráulico

###### 1.4.1. Ejemplos & Ejercicios

###### 1.5. Operación del Bombeo por Bombeo Hidráulico

###### 1.5.1. Variables de operación

###### 1.5.1.1. Presión de inyección

###### 1.5.1.2. Caudal de inyección

###### 1.5.1.3. Presión de cabeza –tubería de producción-

###### 1.5.2. Servicio y mantenimiento de equipos de subsuelo

###### 1.5.2.1. Instalación y desinstalación de bomba

###### 1.5.2.2. Mantenimiento de sarta de tubería

###### 1.5.3. Consideraciones de Seguridad y Ambiente

#### UNIDAD 6: Gas Lift

- Reseña histórica
- Fundamentos generales y principios físicos
- Tipos de Instalaciones de Gas-lift
- Componentes de los Sistemas
- Variables de operación
- Servicios y mantenimiento de equipos de subsuelo
- Consideraciones de Seguridad y Ambiente
- Ventajas y Desventajas del Gas-lift

### » Población Objetivo

Profesionales 4 (Ingenieros de petróleos) y personal técnico operativo perteneciente a los procesos de producción de crudo y gas.