



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Mejora del procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante el estudio del trabajo”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

RUIZ SILVA, OSWALDO

ASESOR


ING. SEMINARIO ATARAMA, MARIO ROBERTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

PIURA – PERÚ

2019


 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

El Jurado en cargado de evaluar la tesis presentada por don (a)
 Piña Silva Osvaldo

cuyo título es: Mejora del Procedimiento SWAB en los pases
petroleros de lotex mediante el estudio del trabajo

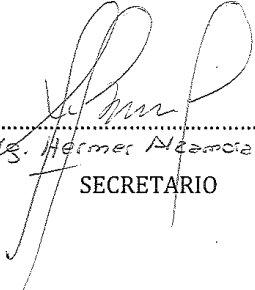
Reunido en fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por es estudiante,
 otorgándole el calificativo de: 13 (número) trece (letras).

Trujillo (o Filial) Piura 18 de Enero Del 2019



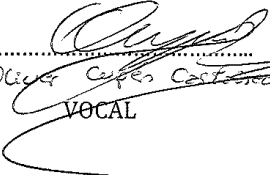
Mg. Gerardo Sosa Panta
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP 67114

Mg. Gerardo Sosa Panta
 PRESIDENTE



Mg. Hermer Alzamora Roman

SECRETARIO



Mg. Oliver Céspedes Castañeda

VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A Dios, Mis padres, Esposa e Hijas

Por darme su Amor incondicional y brindarme su inteligencia y paciencia en el transcurso de mi carrera. Tesoros preciosos que Dios me regalo, fuente de ternura e inspiración y los buenos valores que me brindaron.

AGRADECIMIENTO

Las gracias a Dios padre todo poderoso y a la Virgen María por darme todo su amor, a mis padres Oswaldo y Antonia por ser las personas que confiaron en que terminaría mi carrera y a los buenos valores que me brindaron en todo momento, a mi esposa Marisol Juárez Viera la persona que deje muchas veces de comprar algo pero ahí estaba apoyándome a seguir adelante junto con mis tres hijas Cinthya, Ethel y Martha por ellas me propuse y lo estoy logrando.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Oswaldo Ruiz Silva con DNI N° 03892678 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad Cesar Vallejo.

Piura, Enero 2019



OSWALDO RUIZ SILVA

DNI N° 03892678

PRESENTACIÓN

Señores miembros de jurado, en cumplimiento de las normas establecidas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo me presento ante ustedes con la tesis titulada “Mejora del procedimiento Swab en los pozos petroleros del Lote X, mediante el estudio de trabajo”

Esta tesis ha sido desarrollada con la finalidad de minimizar el tiempo requerido en los trabajos de Swab mediante la mejora del procedimiento mediante el estudio de trabajo; teniendo como población las actividades que se desarrollan en dicho proceso, careciendo de muestra por cuanto todos son necesarias para su análisis, los datos fueron obtenidos a través del método de observación directa y toma de tiempos que fueron plasmados en los diagramas de análisis de procesos(DAP), para luego mediante la técnica del interrogatorio, determinar aquellos procesos que se podrían reducir sus tiempos o unirse a otros procesos y de esta manera poder elaborar un nuevo modelo de trabajo.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación

ÍNDICE

CARÁTULA	1
PAGINA DEL JURADO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACION.....	6
INDICE	7
INDICE DE TABLAS	8
INDICE DE FIGURAS	9
INDICE DE ANEXOS.....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
I. INTRODUCCIÒN	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	15
1.4. Formulación del problema	21
1.5. Justificación del estudio	22
1.6. Hipótesis	23
1.7. Objetivos	23
II. MÈTODO	24
2.1. Diseño de la investigación.....	25
2.2. Variable, operacionalización.....	26
2.3. Población y muestra	28
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
2.5. Métodos de análisis de datos.....	28
2.6. Aspectos éticos.....	28
III. RESULTADOS.....	29
IV. DISCUSIÓN	33
V. CONCLUSIONES	34
VI. RECOMENDACIONES	35
VII. BIBLIOGRAFÍA	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1. Listado de componentes para la operación SWAB	21
TABLA N° 2. Operacionalización de las variables.....	27
TABLA N° 3. Tiempos promedios de la Operación antes y después de la aplicación de estudio de trabajo.....	29
TABLA N° 4. Eficiencia de Operación antes y después de la operación del estudio de trabajo..	30
TABLA N° 5. Pruebas de normalidad para los tiempos de operación de Swab.....	30
TABLA N° 6. Prueba T de student para datos relacionados tiempos de operación.....	31
TABLA N° 7. Prueba de normalidad para la eficiencia de operación de Swab.....	32
TABLA N° 8. Prueba de T de student para los datos relacionados –eficiencia de operación.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Método de Interrogatorio.....	17
FIGURA 2. Símbolos utilizados por el DOP.....	18
FIGURA 3. Símbolos utilizados por el DAP.....	19
FIGURA 4. Unidad de Pistoneo.....	20
FIGURA 5. Partes de la unidad de Swab.....	21

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia.....	38
ANEXO 2. Instrumentos de recolección de datos.....	40
ANEXO 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos.....	42
ANEXO 4. Estudio de trabajo.....	45
ANEXO 5. Acta de originalidad (Escaneada).....	60

RESUMEN

Tesis denominada elaboración de mejora de proceso para minimizar el tiempo requerido en los trabajos de Swab, la cual fue desarrollada con la finalidad de minimizar el tiempo requerido en los trabajos de Swab mediante la mejora del proceso, determinando el tiempo total del proceso siendo este de 191 minutos. Realizando la técnica de interrogatorio para eliminar y combinar actividades obteniendo 15 operaciones, 1 inspecciones y 1 transportes, haciendo un total de 168 minutos, logrando disminuir 23 minutos en el proceso de Swab. Y por último la capacitación constante al personal para mejorar la eficiencia en la realización del sistema.

Palabras claves: SWAB, Estudio del trabajo, Lote X

ABSTRACT

This thesis called elaboration of process improvement to minimize the time required in the Swab works, which was developed with the purpose of minimizing the time required in the Swab works by improving the process, determining the total time of the process being this one of 191 minutes. Performing the interrogation technique to eliminate and combine activities obtaining 15 operations, 1 inspection and 1 transport, making a total of 168 minutes, managing to decrease 23 minutes in the Swab process. And finally, the constant training to the personnel to improve the efficiency in the realization of the system.

.
Keywords: SWAB, Work study, Lot X

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El sector de hidrocarburos representa a nivel mundial una fuente de energía bastante importante, puesto que es la encargada de mover al mundo, desde esta perspectiva, las empresas dedicadas a esta actividad tratan en todo momento de optimizar sus operaciones a través de herramientas o modelos de ingeniería que basados en la mejora continua. La crisis petrolera a nivel mundial, debido a la reducción de los costos de venta del petróleo, ha conllevado que las diferentes empresas que laboran en nuestro país traten de ajustar sus operaciones. Existen campos petroleros con varias décadas de producción en distintos países de Sudamérica, así como en el Perú produciendo cantidades inferiores a las normales. Esta situación es una prioridad la reducción de los gastos lo cual aumenta con los años sin representar realizar ahorros que desestabilicen a la empresa.

En el proceso SWAB se disminuye la presión en una columna de líquido dentro de un pozo no productivo de petrolero pese a tener energía. Esto se debe a que la energía del pozo es menor a la presión ejercida por la columna de líquido, llevándose a cabo por este motivo la operación de SWAB, a través de la cual se removerá el líquido del pozo hacia la superficie. Se ingresa fluido del yacimiento para convertir la columna pesada en una mezcla de líquido con gas, columna ligera, perdiendo gradualmente la columna presión hidrostática por efecto del SWAB hasta llegar a un valor debajo de la energía del pozo para que el pozo empiece a producir.

En una empresa petrolera de la ciudad de Talara se observa que durante la realización del proceso SWAB se pierde tiempo durante la operación de desfogue del pozo previo, a la instalación del equipo, ya que esta operación podría ejecutarse en mejores condiciones después de la instalación. También durante la operación de pre SWAB se pierde tiempo en la realización de una inspección de accesorios de ajustes y “varillon” a pesar de contar con un programa electrónico de verificación. Además, se ha podido observar que existen operaciones que pueden fusionarse por tratarse de operaciones paralelas.

Si lo mencionado anteriormente continua la eficiencia y la eficacia del proceso no será la óptima y por lo tanto se tendrá una baja productividad.

Por lo antes expuesto, a través del presente estudio se pretende mejorar el proceso a través de la estandarización de los tiempos en las operaciones previas a una nueva distribución de las operaciones.

1.2. Trabajos previos

ULCO (2016) consideró como objetivo específico, en su trabajo de investigación, realizar la medición del impacto de la aplicación del estudio de método, a través del análisis matemático la productividad de la mano de obra en la línea de producción de cajas de calzado de la empresa Industrias Art Print. La investigación desarrollada corresponde al tipo aplicado y experimental. La población fue infinita y utilizó una muestra por conveniencia constituida por la producción de calzado durante 24 días. Se logró un aumento de la productividad del 23.7% con respecto al mes anterior. En el análisis del proceso productivo se determinó que actividades, relacionadas con el método inicial, que no generan valor. Propone involucrar a todo el personal en forma permanente en el puesto de trabajo capacitaciones y entrenamientos, involucrando a los empleados en el mejoramiento y desarrollo de su área de trabajo, en consecuencia de su proceso.

ROMERO (2017) realizó la investigación que postula como uno de sus objetivos específicos determinar cómo mejorar la eficiencia en el área de confitado de la empresa mediante la aplicación del estudio del trabajo. Todas las unidades producidas durante un periodo de 30 días constituyen la población. Concluye que la eficiencia de la empresa, a través de la aplicación del estudio del trabajo, mejoró ya que pasó de un valor de eficiencia promedio de 0.80 a 0.93, originándose un aumento porcentual del 16.25%.

ABANTO (2017) elaboró un trabajo relacionado con la aplicación del estudio de trabajo con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa Industrias Metálicas El Redentor S.A. – Lima, 2017 en el área de corte. Según el tipo de investigación es aplicada y por su profundidad como explicativa. La población al igual que la muestra estuvo conformada por la cantidad de planchas obtenidas de bobinas cortadas en un período de 30 días. Se logró

observar un incremento de la eficiencia en 16.93% respecto al periodo anterior. Recomienda la estandarización de las actividades en que se incurren para establecer los métodos y tiempos de producción, resalta la importancia de realizar capacitaciones efectivas para el personal y de esta forma lograr que se cumplan y mantengan los estándares establecidos.

CHANG (2016) desarrolló una Propuesta para mejorar el proceso productivo de tal manera que aumente la productividad en una empresa que fabrica sandalias de baño. El trabajo realizado fue una investigación netamente técnica que busco realizar una mejora del proceso productivo, teniendo como objetivo inicial diagnosticar la situación actual del proceso, para después elaborar el plan de mejora del proceso y de esta manera evaluar la factibilidad económica.

GUALE (2013) en su trabajo de investigación denominado “Estudio para la optimización de sistemas de levantamiento artificial para la producción de petróleo en pozos de la zona central del campo Ancón – Provincia de Santa Elena”, propuso como objetivo general la optimizar la producción de petróleo y su transferencia posterior a la refinería La Libertad. Dicho estudio se desarrolló en el campo de Ancón en los pozos de la zona central, donde se optimizaron los sistemas de levantamiento artificial con miras a determinar la mejor alternativa técnica y económica. Las conclusiones fueron que los sistemas de levantamiento artificial presentan unos altos costos operativos por utilización de maquinarias pesadas, servicio de “*pulling*”, alto costo de combustible, repuestos y herramientas. Fueron evaluados 41 pozos petroleros de los cuales 22 cumplían con las condiciones de cambio de sistema de pistoneo a Bombeo mecánico, siendo este último más económico.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Estudio de tiempos

En la productividad de cualquier empresa los estudios de tiempos juegan un papel importante para identificar las tareas que influyen negativamente en el rendimiento del proceso. Es decir, es necesario conocer el tiempo que se invierte en el trabajo y de esta manera diseñar estrategias para corregirlas. Conocer la capacidad de los operarios permite organizar

los puestos de trabajo y aprovechar eficientemente la maquinaria y los materiales (Revista M-M, 2014).

Ramírez (2018) menciona que entre las ventajas debido a la ejecución del estudio de tiempos se logra: minimizar el tiempo requerido para culminar los trabajos, preservar los recursos y obtener costos mínimos, realizar la producción sin alterar la disponibilidad de recursos energéticos, proporcionar productos confiables y de buena calidad, eliminar los movimientos ineficientes y aumentar los eficientes, equilibrio de las cargas de trabajo, realizar un manejo integral de desperdicios y residuos dentro del proceso, etc.

A través de esta técnica se determina el tiempo estándar permitido para llevar a cabo una actividad, considerando los suplementos tales como: las demoras personales, fatiga y retraso que se pueden presentar al realizar dicha actividad (HODSON, 2009 citado por ALOMOTO, 2014). Para realizar un estudio de tiempos como parte de un estudio de métodos, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) se debe desarrollar de la siguiente manera: Seleccionar el problema, registrar el problema, examen crítico, idear el nuevo método de trabajo, implantar el nuevo método y mantenimiento del nuevo método.

Mediante la selección del problema se determinan las características, buscando toda la información mínima necesaria y suficiente relacionada con los hechos, descartar entre la información real y la ficticia, tener presente los diferentes aspectos de referencias de las unidades involucradas, emplear la observación directa para representar los hechos, garantizar la confiabilidad y seguridad de la fuente de información, evaluar los beneficios económicos que traería su solución, su factibilidad y el impacto. Es la etapa más importante del procedimiento.

El registro del problema es la representación gráfica de los hechos tal cual como son y no como aparentan en el paso anterior esto se hace fundamentalmente a través de la observación directa y utilizando como herramienta gráfica los diagramas. Este debe hacerse bajo dos puntos de vista: desde el área de puesto de trabajo y desde el taller (específico y general). Los diagramas son: diagrama de operaciones (DOP), diagrama de proceso (DAP), diagrama de flujo recorrido, diagrama hombre- máquina y diagrama bimanual

La etapa del examen crítico consiste en revisar, cuestionar, poner a prueba la información que se tiene relacionada al problema, esto se hace con espíritu crítico, sin ningún tipo de sesgo, se recomienda revisar la dimensión y alcance de lo que se quiere hacer, esto con el objetivo de poner a prueba la propuesta evaluando 5 elementos: Propósito, medios, personas, sucesión, lugar. La técnica del interrogatorio, es el medio para efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva.

En la figura 1 se muestran las preguntas que se emplean en el método de interrogatorio.

La fase de idear el nuevo método de trabajo propone métodos que mejorarán la situación actual, tomando como base la etapa anterior a través del examen crítico efectuado.

Presentado el nuevo método (mediante los gráficos o diagramas señalados) ante los Supervisores y la dirección de la empresa y después de ser aprobado, hay que presentarlo a los operarios para que ellos lo conozcan. Finalmente, cuando ha sido aceptado se debe entrenar a los operarios en el nuevo método y realizar algunos ajustes si fuera necesario.

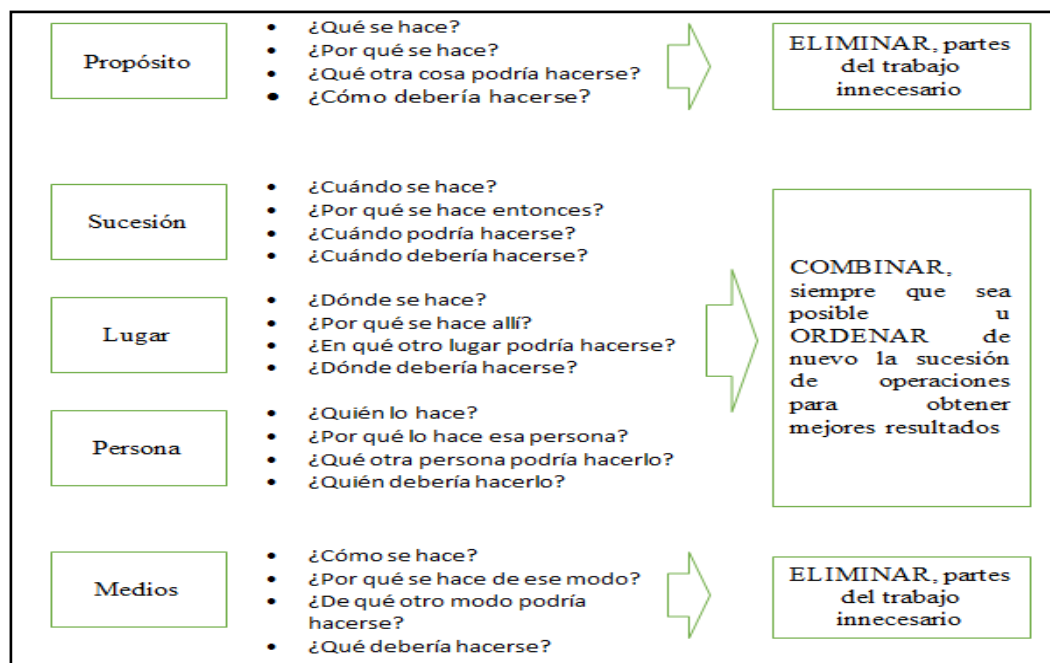


Figura 1. Método de interrogatorio
Fuente: Elaboración propia.

El analista encargado debe controlar el establecimiento del nuevo método. En forma paulatina esta vigilancia puede ir disminuyendo en la medida en que los operarios cumplan con el método propuesto.

Además del método del interrogatorio, para la estructuración del nuevo proceso, existen diagramas para plasmar las operaciones de los procesos del actual como del nuevo proceso, entre ellos destacan el Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) y el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)

Es la representación gráfica y simbólica del acto de elaborar un producto o proporcionar un servicio, mostrando las operaciones e inspecciones efectuadas o por efectuarse, con sus relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados. En este diagrama sólo se representarán las principales operaciones e inspecciones, en la figura 2 se muestran los símbolos utilizados (operación, verificación).

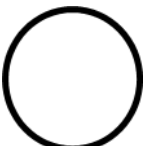
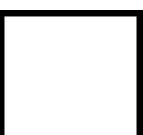
Símbolo	Significado
	Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.
	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.

Figura 2. Símbolos utilizados por el DOP

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones.

Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

Este diagrama aparte de utilizar los símbolos de operación e inspección tiene otros símbolos como: transporte, demora y almacenaje (Figura 3).

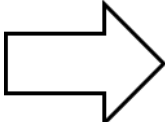
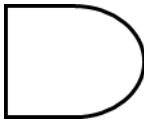

Símbolo	Significado
	Se utiliza cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.
	Se da cuando hay interferencia en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Retardándose el siguiente paso planeado
	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.

Figura 3. Símbolos utilizados por el DAP

Fuente: Elaboración propia

Proceso SWAB

Este proceso consiste en succionar la columna de fluido petróleo o petróleo-agua que se encuentra en la tubería de producción, desde una profundidad determinada hasta la superficie utilizando un cable de acero enrollado o winche. El equipo de pistoneo clásico se muestra en la figura 4.

La operación de Swab o pistoneo tiene dos finalidades:

- Evaluar el rendimiento del pozo con el fin de seleccionar
- Diseñar el método más adecuado de producción del pozo

Para lo cual se miden los volúmenes recuperados en tiempos definidos, los niveles de fluido durante la evaluación, se obtienen muestras para saber el contenido de agua y sedimentos, etc. Esta operación normalmente se realiza en la etapa de completación, reacondicionamiento y mantenimiento del pozo y generalmente se hace con los mismos equipos de servicio de pozos que cuenta con esta facilidad, aunque por razones de economía se realiza también con equipos de SWAB exclusivos.

La otra finalidad que se reitera está en auge en las operaciones del noroeste peruano es la de producción en los que la denominamos más adecuada como ya se dijo operaciones de pistoneo. Esto se realiza en la última etapa de producción del pozo, en los que la sumergencia o altura de fluidos ya es mínima, lo que significa poca producción o poco aporte de la formación o yacimiento y que por lo tanto la producción artificial, como el bombeo mecánico, ya no son rentables.



Figura 4. Unidad de pistoneo
Fuente Elaboración propia

Entonces para mantener o aumentar la producción del campo se agrupan estos pozos para ser operados con este método en el que se remueve todo el líquido presente con cierta frecuencia que depende de la energía remanente y la permeabilidad del mismo pozo. Esta agrupación o selección de pozos para pistoneo depende del precio del petróleo, en épocas bajas se abandonan los pozos y en épocas altas se reactivan sin mayor costo que el uso de equipo de pistoneo.

Además de la unidad de SWAB se tienen los componentes de superficie y de subsuelo. En la tabla 1 se listan cada uno de ellos.

Tabla N° 1. Listado de componentes para la operación SWAB

De superficie	De subsuelo
Tractor y estructura	Cable
Lubricador hidráulico	Guardacabo
Árbol de pistoneo	Unión giratoria
Bomba hidráulica manual	Varillon
Guiador de cable	Zapato
	Mandril
	Copa de Swab
	Válvula de check

Fuente: Elaborado por el autor.

En la figura 5 se muestran partes de la unidad de SWAB.

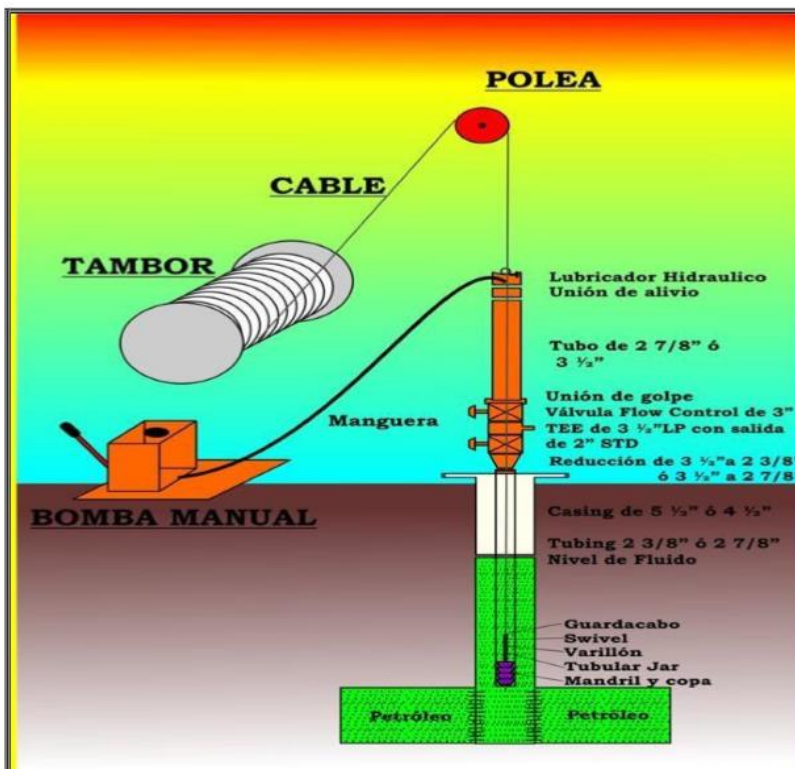


Figura 5. Partes de la unidad de SWAB

Fuente: Elaboración propia

1.4. Formulación del Problema

Pregunta general

¿En cuánto mejora el procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante la aplicación del estudio del trabajo?

Preguntas específicas

- ¿En cuánto disminuyen los tiempos de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X?
- ¿En cuánto aumenta la eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X?

1.5. Justificación del estudio

En el procedimiento de Swab se observa que existen pérdidas de tiempo en las distintas operaciones, previa a la instalación, tales como desfogue del pozo previo, instalación de los propios equipos e inspecciones por verificaciones. Todo ello conduce a un proceso que no es eficiente ni eficaz.

Actualmente todo el mundo requiere del petróleo. De distintas maneras es utilizada diariamente en la vida cotidiana. Proporciona energía en diversas formas: calor y luz; lubrica los equipos y produce asfalto para la superficie de las carreteras; y es la fuente para la fabricación de una gran variedad de productos químicos. Una de las industrias más lucrativas es la petrolera, razón por la cual deben optimizar sus recursos para que sus procesos sean eficientes y eficaces. La presente investigación pretende determinar en cuánto se logra disminuye el tiempo empleado en las operaciones de SWAB mediante la aplicación del estudio del trabajo.

Entre los beneficios para la empresa, de la realización del trabajo, se tiene la estandarización de los tiempos de operación de los trabajadores permitiendo una mejor organización y distribución del personal, así como una mejor planificación de la producción.

La presente investigación pretende mejorar el proceso mediante la minimización el tiempo requerido en los trabajos de SWAB, a través del estudio de tiempos, con la finalidad de mejorar dicho proceso y de esta manera dar una solución a la búsqueda de aumentar la productividad.

También es importante realizar dicha investigación porque el petróleo es el principal generador de energía y por ende el más importante que tenemos hoy en día; sin este las ope-

raciones de fábricas, actividades cotidianas, servicios eléctricos no funcionaría de la manera que operan actualmente.

Este tipo de investigación es factible ya que se elaboraría un manual de procesos de SWAB, para poder mejorar la producción de Petrolé dicho manual se difundiría al personal mediante capacitaciones.

Por antes lo manifestado podemos decir que el trabajo de investigación sobre la propuesta de mejora para el proceso SWAB mediante un estudio de tiempos en la empresa PETREX S.A. justifica su análisis y desarrollo.

1.6. Hipótesis

Hipótesis general

El procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mejora mediante la aplicación significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo

Hipótesis específicas

- Los tiempos de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X disminuyen significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo.
- la eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X aumenta significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo.

1.7. Objetivos

Objetivo general

Determinar en cuánto mejora el procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante la aplicación del estudio del trabajo

Objetivos específicos

Determinar en cuánto disminuyen los tiempos de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante la aplicación del estudio del trabajo.

Determinar en cuánto aumenta la eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Tipo de estudio

La investigación aplicada tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico (DUO-CUC, 2018). Esta investigación es de tipo aplicada, porque emplea el estudio de tiempos y movimientos para mejorar el proceso de Swab, y las diferentes herramientas como la técnica del interrogatorio para plantear mejoras.

Nivel de investigación

La manipulación o variación de una variable independiente puede realizarse en dos o más grados. El nivel mínimo de manipulación es de presencia o ausencia de la variable independiente. Cada nivel o grado de manipulación comprende un grupo en el experimento (Hernández y otros, 2014). La investigación realizada pertenece a este nivel puesto que utiliza la presencia y ausencia del estudio de métodos como estímulo para ver los cambios producidos en otro variable como lo es el tiempo del proceso SWAB.

Diseño de Estudio

El diseño de investigación que toma en cuenta según Hernández y otros (2014), es pre experimental, en el cuál se realizara un estudio mediante una pre prueba, que es toma de tiempos para determinar el tiempo estándar del proceso actual, luego se realizará la técnica del interrogatorio y por último se aplicará un post prueba, que es toma de tiempos para determinar el tiempo estándar del proceso propuesto. El diseño quedará establecido de la siguiente manera: G: O1 X O2

Donde:

G : Proceso SWAB

O1 : Tiempos del Proceso de Swab antes de la mejora

X : Estudio de métodos

O2 : Tiempos del Proceso de Swab después de la mejora

2.2. Variables, operacionalización

En la presente investigación se han identificado dos variables, como variable independiente, el estudio de métodos y como variable dependiente, el tiempo de operación. La operacionalización de las mismas se describe en la Tabla 2.

Tabla N° 2 Operacionalización de las variables

Variab les	Definición conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
Estudio del trabajo	Examen sistemático de los métodos para ejecutar actividades” (p.9). Comprende las técnicas de la medida del trabajo (o también llamado estudio de tiempos) y de la ingeniería de métodos, mediante las cuales se asegura el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos para llevar adelante una tarea determinada (OIT, 1996).	Ingeniería de métodos	Mediante la técnica del interrogatorio se descubrirán las razones de la realización de cada actividad, así como poner de manifiesto las deficiencias existentes y las posibles mejoras. $IA = (AV-ANV) /TA$ AV: Actividades que agregan valor ANV: Actividades que agregan valor TA: Total de actividades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de actividades (IA) 	Razón
		Estudio de tiempos	Se realizarán los cálculos de los tiempos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo promedio ▪ Tiempo normal ▪ Tiempo estándar 	Razón
Procedimiento SWAB	Es una técnica tipo pistón que consiste en levantar una columna de fluido (petróleo, agua, o petróleo-agua) a través del interior de la tubería de producción o tubería de revestimiento casing, desde una profundidad determinada hasta la superficie, utilizando un cable de acero enrollado a un tambor de la unidad SWAB (Villegas, 2017).	Operación	$T =$ Sumatoria de tiempos de cada una de las actividades.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo promedio de operación por pozo (T) 	Razón
		Aprovechamiento de los recursos	$E=$ Operación realizada/Tiempo empleado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia de la operación SWAB (E) 	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y Muestra

La Poblacion esta dada por el número de pozos petroleros del lote X donde se realizan el proceso de SWAB. La muestra estar´pa conformada por 10 pozos petroleros. El muestreo es por conveniencia del investigador.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para la evaluación del procedimiento SWAB se utilizó la técnica de la observación directa de las operaciones de cada uno de los puestos de trabajo que participan en el proceso y de esta manera identificar las actividades y graficándolo a través de diagramas DOP Y DAP. Para determinar el tiempo estándar del proceso se recurre al registro de los tiempos empleados en cada operación con la utilización de un cronometro usando el tipo de toma de tiempos cronometrado “vuelta a cero” del proceso productivo y tomando nota a través de hojas de registro.

2.5. Método de análisis de datos

Para el análisis a nivel descriptivo, de acuerdo a la escala de las variables de estudio (razón), se procede a utilizar tablas de contingencia. Para el análisis de las hipótesis se utilizó la prueba estadística T-Student por ser muestras relacionadas y corresponden a una distribución normal según el estadístico de Shapiro-Wilk.

2.6. Aspectos éticos.

El desarrollo del presente trabajo de investigación asume la validez, confiabilidad; así como los aspectos éticos, la veracidad de resultados; el respeto por la propiedad intelectual; por la normativa legal vigente, por las convicciones políticas y morales, por la preservación y cuidado del medio ambiente; la protección de la identidad de los individuos que participaron y colaboraron para el desarrollo del presente estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Tiempos de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

En la tabla 3 se muestran los resultados de los tiempos promedios de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

Tabla N° 3. Tiempos promedios de operación antes y después de la aplicación del estudio del trabajo

Pozos	Tiempo promedio	
	Antes	Después
1	358.39	235.20
2	353.30	252.80
3	353.00	248.10
4	346.05	244.20
5	353.00	259.75
6	362.10	253.34
7	357.85	248.48
8	353.65	234.97
9	362.70	239.80
10	357.30	244.00

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 3, existe una disminución en todos los tiempos de operación, por pozo, después de la aplicación del estudio del trabajo.

3.2. Eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

En la tabla 4 se muestran los resultados de la eficiencia de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

Tabla N° 4. Eficiencia de operación antes y después de la aplicación del estudio del trabajo

Eficiencia	
Antes	Después
0.27903	0.42517
0.28305	0.39557
0.28329	0.40306
0.28898	0.40950
0.28329	0.38499
0.27617	0.39473
0.27945	0.40245
0.28277	0.42559
0.27571	0.41701
0.27988	0.40984

Fuente: Elaboración propia

Según los valores mostrados en la tabla 4, existe un aumento de la productividad, en todos los casos, después de la aplicación del estudio del trabajo. Corresponde a un aumento del 45%.

3.3. Contrastación de hipótesis

Para la hipótesis: Los tiempos de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X disminuyen significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo. Primero determinamos la normalidad de los valores.

Aplicando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (datos menores a 30) se observa (Tabla 5) que el valor de Significancia (Sig.) en ambos casos es superior a 0,05 entonces aceptamos la hipótesis nula es decir existe homogeneidad de medias, concluyendo que los datos de tiempos de operación SWAB siguen una distribución normal.

Tabla N° 5. Pruebas de normalidad para los tiempos de operación SWAB

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TAntes	.191	10	,200*	.935	10	.496
TDespués	.111	10	,200*	.960	10	.791

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Prueba T de Student para los tiempos de operación SWAB

Como los datos siguen una distribución normal se hace uso de la prueba T de Student para la comprobación de la hipótesis, los resultados se aprecian en la Tabla 6.

Ho: Los tiempos de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X NO disminuyen significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo.

H1: Los tiempos de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X disminuyen significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo.

Tabla N° 6. Prueba T de Student para datos relacionados – Tiempos de operación

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 TAntes - TDespués	109.6700	9.9482	3.1459	102.5535	116.7865	34.8611	9.0000	0.0000

Fuente: Elaboración propia

Para decidir tenemos en cuenta que si el nivel de significancia (Sig) es $< 0,05$ rechazamos la hipótesis nula, en caso contrario aceptamos la hipótesis alternativa.

En nuestro caso Sig =0,00 es menor que 0,05 por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa es decir que los tiempos de operación disminuyen significativamente.

Para la hipótesis: La eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X aumenta significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo.

Determinamos la normalidad de los datos.

Aplicando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (datos menores a 30) se observa (Tabla 7) que el valor de Significancia (Sig.) en ambos casos es superior a 0,05 entonces aceptamos la hipótesis nula es decir existe homogeneidad de medias, concluyendo que los datos de tiempos de operación SWAB siguen una distribución normal.

Tabla N° 7. Pruebas de normalidad para la eficiencia de operación SWAB

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EAntes	.195	10	,200*	.932	10	.467
EDespués	.117	10	,200*	.959	10	.773

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Prueba T de Student para la eficiencia de operación SWAB

Como los datos siguen una distribución normal se hace uso de la prueba T de Student para la comprobación de la hipótesis, los resultados se aprecian en la Tabla 8.

Ho: La eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X NO aumenta significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo.

Ha: La eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X aumenta significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo.

Tabla N° 8. Prueba T de Student para datos relacionados –Eficiencia de operación

Par	EAntes - EDespués	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
1		-0.1256	0.0143	0.0045	-0.1359	-0.1154	27.7665	9.0000	0.0000

Fuente: Elaboración propia

Para decidir tenemos en cuenta que si el nivel de significancia (Sig) es $< 0,05$ rechazamos la hipótesis nula, en caso contrario aceptamos la hipótesis alternativa.

En nuestro caso Sig =0,00 es menor que 0,05 por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa es decir que la eficiencia de operación aumenta significativamente.

IV. DISCUSIÓN

Ramírez (2018) considera que entre las ventajas de realizar un estudio de tiempos se tiene: Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos, conservar los recursos y minimizar los costos, efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos energéticos, proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad, eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes, distribución de cargas de trabajo, manejo integral de desperdicios y residuos dentro del proceso, etc. En la investigación desarrollada, se confirma lo expresado por Ramírez, ya que entre los beneficios encontrados se tiene que se logró minimizar el tiempo requerido para el proceso de SWAB, se obtuvo una disminución del 30.8. También se logró minimizar los costos al no tener que pagar horas extras por realización de las tareas.

ABANTO (2017) en la investigación “Aplicación del estudio de trabajo para la mejora de la productividad en el área de corte de la empresa Industrias Metálicas El Redentor S.A. – Lima, 2017” se logró observar un incremento de la eficiencia en 16.93% respecto al periodo anterior. En la investigación desarrollada se encontró después de la aplicación del estudio del trabajo un aumento de la productividad en 45%. En la investigación de ABANTO la productividad está relacionada con los cortes realizados mientras que en la investigación desarrollada el producto corresponde al término de instalación previo al SWAB. Es decir, dos productos diferentes, pero en ambos el estudio del trabajo contribuye al aumento de la eficiencia.

V. CONCLUSIONES

En la determinación del tiempo de Swab podemos observar que dicha investigación que toma en cuenta las actividades del proceso en donde se detalla las operaciones, inspecciones y transporte para establecer un tiempo, teniendo en cuenta 320 minutos equivalentes a 5 horas con 42 minutos los cuales fueron distribuidos en 17 operaciones, 6 inspecciones y 1 transporte.

Mediante el punto de vista del área de trabajo específico y general se pudo determinar un diagrama de operaciones y un diagrama de procesos en el cual se pudo observar que los tiempos disminuyen en la operación de Swab en un tiempo antes y un tiempo después y los resultados que se muestran existe una disminución en todos los tiempos de operación por pozo petrolero después de la aplicación del estudio del trabajo.

Podemos concluir que la productividad en una empresa los estudios de tiempos juegan un papel importante para identificar las tareas que influyen negativamente en el rendimiento del proceso, en cuanto la eficiencia de la operación del Swab se muestran los resultados en los pozos petroleros un antes y un después y observamos que los valores mostrados existen un aumento de productividad en todos los casos después de la aplicación del estudio de trabajo y corresponde a un aumento del 45%.

VI. RECOMENDACIONES

Es necesario hacer un análisis constante de las actividades y los movimientos que realizan los operarios para mejorar las condiciones de trabajo, y conservar y preservar la salud física del trabajador.

Se recomienda realizar los procedimientos de trabajo, detallando los equipos de protección personal, equipos y herramientas, como de uso, entre otras cosas, para eliminar los tiempos ociosos o improductivos que se presenten en el futuro logrando de esta manera ser más eficientes.

Es importante hacer programas de mantenimiento preventivo y correctivo a todos los equipos, herramientas, y sobre todo realizar capacitaciones constantes al personal inmerso en el proceso de Swab con la finalidad de contar con operarios expertos en su trabajo y equipos en condiciones óptimas, evitando los tiempos improductivos por fallas de mantenimiento.

VII.REFERENCIAS

ABANTO Pallar del, Carlos Adriano. Aplicación del estudio de trabajo para la mejora de la productividad en el área de corte de la empresa Industrias Metálicas El Redentor S.A. – Lima, 2017. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: <http://bit.ly/2Rzwkti>

ALOMOTO Guanoluisa, Nelson Wilfrido. Estudio de tiempos y movimientos del proceso productivo para el diseño de un plan de producción en la sección hornos rotativos de la empresa industria metálica COTOPAXI. Tesis (Ingeniería Industrial). Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi -Ecuador, 2014. Disponible en: <http://bit.ly/2RFn9Hw>

CHANG Torres, Almendra Jussely. Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño. Tesis (Ingeniería Industrial). Chiclayo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. Disponible en: <http://bit.ly/2G2zggx>

GARCÍA Criollo, Roberto. Estudio del trabajo. [En línea] 2. a ed. México: MC Graw Hill. 1977 [fecha de consulta: 18 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://bit.ly/2Ej7Y41>. ISBN: 970-10-4657-9

GUALE Ricardo Jenny Patricia. Estudio para la optimización de sistemas de levantamiento artificial para la producción de petróleo en pozos de la zona central del campo Ancón provincia de Santa Elena. Tesis (Ingeniería en petróleo). Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2013. Disponible en: <http://bit.ly/2QJ9n9A>

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la investigación. [En línea] 6.ª ed. México: MC Graw Hill. 2014 [fecha de consulta: 18 de julio de 2018]. Disponible en: <http://bit.ly/2RADvRT> . ISBN: 978-1-4562-2396-0

RAMÍREZ Ramos, Laura. Estudio de tiempos y movimientos. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2ShpZTA>

ROMERO Ticlla, Celenita. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016. Tesis (Ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: <http://bit.ly/2zKzIKS>

SISTEMA de Bibliotecas. DuocUC. 20 de octubre de 2018. Disponible en: <http://bit.ly/2E6baPj>

ULCO Arias, Claudia Andrea. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias ART PRINT. Tesis (Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2016. Disponible en: <http://bit.ly/2zKzIKS>

VILLEGAS Vegas, Yovana Lisbet. Análisis de riesgos en actividades de SWAB durante la extracción de petróleo en reservorios de baja energía en el noroeste del Perú”. Tesis (Ingeniería en petróleo). Piura: Universidad Nacional de Piura, 2017. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1057>

ZAPATA Quiroz, Iván Antonio. Evaluación de tiempos productivos e improductivos en las operaciones de los taladros o cabrias de RA/RC de la empresa San Antonio Internacional durante los años 2009 - 2010”. Tesis (Ingeniería en petróleo). Puerto La Cruz: Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui, 2011. Disponible en: <http://bit.ly/2BWvDF7>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables indicadores	Población Muestra	Diseño	Técnicas e Instrumento de recolección de datos	Método de análisis de datos
<p>“Mejora del procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante el estudio del trabajo”</p>	<p><u>Pregunta general</u></p> <p>¿En cuánto mejora el procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante la aplicación del estudio del trabajo?</p>	<p><u>Objetivo general</u></p> <p>Determinar en cuánto mejora el procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante la aplicación del estudio del trabajo</p>	<p><u>Hipótesis general</u></p> <p>El procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mejora mediante la aplicación significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo</p>	<p>Variable Independiente: Estudio de Trabajo</p> <p>Variable Dependiente: Procedimiento Swab</p>		<p>El diseño quedará establecido de la siguiente manera: G: O1 X O2</p> <p>Donde: G : Proceso SWAB O1: Tiempos del Proceso de Swab</p>		

	<p><u>Preguntas específicas</u></p> <p>¿En cuánto disminuyen los tiempos de operación de SWAB en los pozos petroleros del lote X?</p>	<p><u>Objetivos específicos</u></p> <p>Determinar en cuánto disminuyen los tiempos de operación de SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante la aplicación del estudio del trabajo</p>	<p><u>Hipótesis específicas</u></p> <p>Los tiempos de operación SWAB en los pozos petroleros del lote X disminuyen significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo</p>	<p>Tiempos de Operación</p>	<p>La Poblacion esta dada por el número de pozos petroleros del lote X donde se realizan el proceso de SWAB. La muestra está conformada por 10 pozos petroleros.</p>	<p>antes de la mejora</p> <p>X: Estudio de métodos</p> <p>O2: Tiempos del Proceso de Swab después de la mejora</p>	<p>Observación</p> <p>Análisis</p>	<p>Técnicas del interrogatorio</p>
	<p>¿En cuánto aumenta la eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X?</p>	<p>Determinar en cuánto aumenta la eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X</p>	<p>La eficiencia de la operación SWAB en los pozos petroleros del lote X aumenta significativamente mediante la aplicación del estudio del trabajo</p>	<p>Ejecución</p>	<p>Toma de datos de un total de 10 pozos petroleros</p>		<p>Observaciones</p>	<p>Indicé de trabajos consecutivos</p>

Anexo N° 2 Instrumentos de recolección de datos (Con valores recabados)

A. Técnica del interrogatorio

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA
ELIMINAR	PROPÓSITO	¿Qué se hace	
		¿Por qué se hace?	
		¿Qué otra cosa podría hacerse?	
		¿Qué debería hacerse?	
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	
		¿Por qué se hace allí?	
		¿En que otro lugar podría hacerse?	
		¿Dónde debería hacerse?	
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	
		¿Por qué se hace entonces?	
		¿Cuándo podría hacerse?	
		¿Cuándo debería hacerse?	
	PERSONA	¿Quién lo hace?	
		¿Por qué lo hace esa persona?	
		¿Qué otra persona podría hacerlo?	
		¿Quién debería hacerlo?	
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Cómo se hace?	
		¿Por qué se hace de ese modo?	
		¿De qué otro modo podría hacerse?	
		¿Cómo debería hacerse?	

B. Ficha de tiempos

Operaciones	Pozos										Tprom	Factor	Tnormal	Complementos	TEstandar
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															

Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos Escaneados)

A. Validación Ingeniero Víctor Gerardo Ruidias Álamo



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, VICTOR GERARDO RUIDIAS ALAMO con DNI N° 02606042 Magister en EDUCACION - MENCION - INVESTIGACION Y DOCENCIA N° SUNEDU: de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE en LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Técnica del interrogatorio – Registro de tiempos.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Técnica del interrogatorio	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		✓			
2. Objetividad		✓			
3. Actualidad		✓			
4. Organización		✓			
5. Suficiencia		✓			
6. Intencionalidad		✓			
7. Consistencia		✓			
8. Coherencia		✓			
9. Metodología		✓			

Ficha de registro de tiempos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		✓			
2. Objetividad		✓			
3. Actualidad		✓			
4. Organización		✓			
5. Suficiencia		✓			
6. Intencionalidad		✓			
7. Consistencia		✓			
8. Coherencia		✓			
9. Metodología		✓			

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

Mgtr. : ING. VICTOR GERARDO RUIDIAS ALAMO
 DNI : 02606042
 Especialidad : ING. INDUSTRIAL
 E-mail : ger.ruidias@hotmail.com

Victor Gerardo Ruidias Álamo
 Ingeniero Industrial
 Registro CIP N° 95209

B. Validación Ingeniero Manuel Antonio Cobeñas Chanduvi



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Manuel Antonio Cobeñas Chanduvi con DNI N° 02845474 Magister en Ingeniería Sistemas N° SUNEDU: _____ de profesión Ingeniería desempeñándome actualmente como Decano en La Universidad César Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Técnica del interrogatorio – Registro de tiempos.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Técnica del interrogatorio	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		/			
2. Objetividad		/			
3. Actualidad		/			
4. Organización		/			
5. Suficiencia		/			
6. Intencionalidad		/			
7. Consistencia		/			
8. Coherencia		/			
9. Metodología		/			

Ficha de registro de tiempos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		/			
2. Objetividad		/			
3. Actualidad		/			
4. Organización		/			
5. Suficiencia		/			
6. Intencionalidad		/			
7. Consistencia		/			
8. Coherencia		/			
9. Metodología		/			

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

Mgtr. : Dr. Manuel Cobeñas Chanduvi
 DNI : 02845474
 Especialidad : ing. sistemas
 E-mail : _____

C. Validación Ingeniero Lanny Alexander Carreño Farfán



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, LANNY CARREÑO FARFÁN con DNI N° 03859362 Magister en INGENIERÍA INDUSTRIAL N°
 SUNEDU:, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como SUPERVISOR DE OPERACIONES DE POZOS en CNPC - TOLORA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Técnica del interrogatorio – Registro de tiempos.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Técnica del interrogatorio	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		✓			
2. Objetividad		✓			
3. Actualidad		✓			
4. Organización		✓			
5. Suficiencia		✓			
6. Intencionalidad		✓			
7. Consistencia		✓			
8. Coherencia		✓			
9. Metodología			✓		

Ficha de registro de tiempos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		✓			
2. Objetividad		✓			
3. Actualidad		✓			
4. Organización		✓			
5. Suficiencia		✓			
6. Intencionalidad		✓			
7. Consistencia		✓			
8. Coherencia		✓			
9. Metodología			✓		






En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

Mgr. ING. : INGENIERO INDUSTRIAL
 DNI : 03859362
 Especialidad : ING INDUSTRIAL
 E-mail : LANNY.CARRENO@CNPC.COM.PE

CIP 194699

LANNY ALEXANDER CARREÑO FARFÁN
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 194699

Anexo 4. Estudio del trabajo

Diagrama N°: 01		Hoja N°: 01		operario / material / equipo					
Objeto		RESUMEN							
Actividad:		Actividad	Actual	Porp	Econ				
Swab de Pozo		Operación	17						
Método: Actual / Propuesto		Transporte	1						
Lugar:		Espera							
Operario: N°:		Inspección	6						
Compuesto por: fecha:		Almacena							
Aprobado por: fecha:		Distancia							
		Tiempo							
		Costo	S/. 195						
		M obra	S/. 50,4						
		Material	S/. 5						
		Total	S/. 250						
ITEM	DESCRIPCIÓN	d	t						Observación
1	Desfoga pozo		14.89	●					
2	Verifica programa de pozos		4.37						
3	Transporte de unidad de Swab		37.30	●					
4	Cuadra equipo en boca de pozo		9.47	●					
5	Cambio de transferencia y cuñas		8.41	●					
6	Instala arbol de ensayo y conecta manguera		8.28	●					
7	Coloca tubo lubricador y verifica accesorios		6.16	●					
8	Verifica ajustes de varillon		5.39	●					
9	Coloca mandril según corresponda al tubing		3.54	●					
10	Medir y calcular volumen de cisterna		3.58	●					
11	Coloca tubo lubricador sobre arbol de ensayo		3.46	●					
12	Abrir valvula de arbol de ensayo		2.63	●					
13	Coloca marcas preventivas a cable		35.39	●					
14	Coloca medidor de profundidad(Cavins)		32.34	●					
15	Baja varillon de Swab		35.69	●					
16	Extrae varillon de Swab		37.78	●					
17	Inspecciona aporte de fluido en cisterna		33.45	●					
18	Inspecciona marcas de cable		31.36	●					
19	Continua extraendo cable de Swab		10.06	●					
20	Inspecciona muestra de Swab		5.42	●					
21	Izar conjunto de pistoneo		5.09	●					
22	Baja mastil paralelamente con conjunto de Swab		7.86	●					
23	Retira equipo de Swab		5.06	●					
24	Limpia locacion		3.26	●					
Totales Estimados			320.235						

Fuente: Elaboración propia

Técnica del interrogatorio

Actividad	PROPÓSITO			
	¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	¿Cómo debería hacerse?
01	Desfoga Pozo	Para desfogar gas al campo	Debería minimizar la contaminación y desfogar adecuadamente	Se debería conectar la manguera y desfogar a cisterna
02	Se inspecciona la Unidad de Swab y programa de suabeo	Para chequear condiciones inseguras de la unidad y saber a qué pozo se guiará	Esta operación se pudo realizar el chequeo del programa de pozos a suabear.	Elaborar inspecciones programadas ya que solo se realiza una inspección visual
03	Transporte de una locación a otra.	Porque se tiene una programación de Pozos	Antes de transportar verificar ruta y acceso a próxima locación	Se debería de transportar la unidad de Swab y cisterna junto a un carro guía.
04	Cuadrar equipo en boca de Pozo y Cisterna	Se cuadra de la mejor manera la unidad Swab centrada con el pozo	No se puede realizar otra operación ya que es importante cuadrar bien la unidad Swab	Se debería tener personal capacitado en rigger.
05	Cambio de transferencia y cuñas neumáticas	Para poder empezar la operación de izar mástil y conjunto de Pistoneo	Esta operación se pudo realizar también la puesta de las cuñas en las llantas de la unidad	Este es el único proceso no hay otro es estándar
06	Retirar válvula de control e instalar Árbol de Swab	Se realiza para empezar a instalar componentes de Swab	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro es estándar
07	Coloca tubo lubricador en ranfla y conecta manguera	Se realiza para chequear cauchos y colocar manguera	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad
08	Verifica ajustes de varillon	Se realiza para verificar ajustes adecuados	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad

09	Coloca mandril según correspon-da tubería	Se realiza para verificar que mandril se coloca según tubería	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad
10	Medir y calcular volumen de cisterna	Se verifica el nivel del tanque de la cisterna	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad
11	Izar mástil paralelamente con conjunto de Pistoneo	Se empieza el montaje del mástil	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro es estándar
12	Abrir válvula de árbol de ensayo	Se abre válvula para empezar el Swab	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro es estándar
13	Colocar marcas preventivas	Las marcas para la prevención a la hora que extrae el cable	En esta operación se vio la manera de que también se podía ir colocando marcas a cable	Se debería tener material resistente al petróleo que dure las 12 horas de suabeo
14	Colocar medidor de profundidad	Para saber hasta que profundidad se encuentra el nivel	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro es estándar
15	Bajar conjunto de pistoneo	Para suabear el pozo.	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro es estándar
16	Extraer conjunto de Pistoneo	Para recuperar el cable con fluido según profundidad.	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro es estándar
17	Verificar nivel de cisterna que va jalando	Para saber si se va cisterna a descargar, para evitar choques con corona de unidad.	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro es estándar
18	Verificar marcas a cable	Las marcas para la prevención a la hora que extrae el cable	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad

19	Continuar extrayendo varillon de Swab, verificar marcas a cable.	Se realiza esta operación para terminar de sacar cable de Swab, para evitar choques con corona de unidad.	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro estándar
20	Inspeccionar cauchos y muestra de Swab.	Para verificar el estado de los cauchos y evitar contaminación y las muestras saber si sale sucio o limpio	En esta operación se observó que mientras se cambiaba los cauchos se podía verificar las muestras de Swab	Este es el único proceso no hay otro estándar
21	Izar conjunto de pistoneo y desconectar manguera	Esta operación se realiza cuando ya se va abandonar pozo	En esta operación se observó que si el winchero realizaban la operación de izar conjunto de Pistoneo el cisternero podía ir sacando la manguera	Que el personal conozca bien sus funciones mediante capacitaciones
22	Bajar mástil paralelamente con conjunto de pistoneo	Para empezar a desmontar equipo de pistoneo	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad están atentos todos los integrantes	Este es el único proceso no hay otro estándar.
23	Retirar equipo a un lado de la locación	Para limpiar locación y verificar unidad y esperar transporte	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad.	Este es el único proceso no hay otro estándar.
24	Limpiar locación	Se realiza para minimizar impactos ambientales	Esta operación es importante no se puede realizar otra actividad	Este es el único proceso no hay otro estándar

Fuente: Elaboración propia

Procedimiento SWAB después del estudio del trabajo

					operario / material / equip				
Diagrama N°: 02		Hoja N°: 02		RESUMEN					
Objeto				Actividad	Actual	Porp	Econ		
Actividad: Swab de Pozo				Operación	15				
				Transporte	1				
Método: Actual / mejorado				Espera					
Lugar:				Inspección	1				
Operario: N°:				Almacena					
Compuesto por: Fecha:				Distancia					
Aprobado por: Fecha:				Tiempo					
				Costo					
				M obra					
				Material					
				Total					
ITEM	DESCRIPCIÓN	d	t						Observación
1	Transporte seguro de Equipo de una locacion a otra		40.27						
2	Monta, cuadra equipo en locacion		4.88						
3	Cambio de transferencia y coloca cuñas		1.68						
4	Izar mastil	2	2.11						
5	Arma conjunto de pistoneo		3.16						
6	Retira valvula de control del tubing y coloca arbol de ensayo	6	1.04						
7	Coloca mandril según tubing		1.22						
8	Coloca tubo lubricador sobre arbol de ensayo y ajusta		2.29						
9	Conecta manguera, abre valvula de ensayo		1.27						
10	Coloca conjunto en posicion inicial (Swab)		165.66						
11	Inspecciona conjunto de copas, cauchos y mandrills		1.82						
12	Desconecta bomba del lubricador		1.09						
13	Desconecta manguera		2.22						
14	Instala reduccion y valvula de control		1.07						
15	Baja mastil y conjunto de Swab		3.21						
16	Desbloquea freno y retira equipo de pozo		2.26						
17	Limpia locacion		5.33						
Totales Estimados			240.504						

Fuente: Elaboración propia

Estudio de tiempos antes de la aplicación del estudio de métodos

Operaciones	Pozos										Tprom	Factor	Tnormal	Complementos	Testandar
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	14.80	14.70	15.20	15.00	15.10	14.60	15.40	14.80	15.10	14.20	14.89	1.00	14.89	1.2	17.868
2	4.20	4.30	5.00	4.85	3.90	4.80	4.20	3.80	4.80	3.80	4.37	1.10	4.80	1.2	5.762
3	45.00	40.00	35.00	30.00	35.00	40.00	38.00	35.00	40.00	35.00	37.30	1.20	44.76	1.2	53.712
4	9.00	9.50	8.90	8.70	9.30	10.30	9.80	8.90	10.50	9.80	9.47	1.20	11.36	1.2	13.637
5	8.10	8.00	8.90	8.80	8.00	8.90	8.20	8.30	8.80	8.10	8.41	0.80	6.73	1.2	8.074
6	8.20	8.80	8.10	8.50	8.10	8.00	8.80	8.10	8.00	8.20	8.28	1.00	8.28	1.2	9.936
7	6.00	6.30	6.20	6.50	6.00	6.70	5.90	6.00	6.00	6.00	6.16	1.50	9.24	1.2	11.088
8	5.00	5.40	5.00	6.00	5.80	5.90	5.50	5.00	5.30	5.00	5.39	1.30	7.01	1.2	8.408
9	3.80	3.20	3.80	3.00	3.20	3.40	3.80	3.90	3.50	3.80	3.54	0.80	2.83	1.2	3.398
10	3.70	3.60	3.80	3.20	3.40	3.80	3.70	3.30	3.50	3.80	3.58	1.00	3.58	1.2	4.296
11	3.50	3.20	3.50	3.00	3.50	3.70	3.50	3.40	3.50	3.80	3.46	1.30	4.50	1.2	5.398
12	2.80	2.90	2.20	2.50	2.40	2.80	2.90	2.20	2.80	2.80	2.63	1.00	2.63	1.2	3.156
13	35.00	35.20	35.80	35.70	35.30	35.50	35.40	35.00	35.10	35.90	35.39	1.50	53.09	1.2	63.702

14	32.40	32.00	32.70	32.00	32.80	32.00	32.40	32.30	32.00	32.80	32.34	1.50	48.51	1.2	58.212
15	35.80	35.00	35.80	35.80	35.80	35.70	35.90	35.50	35.80	35.80	35.69	1.50	53.54	1.2	64.242
16	38.80	38.00	37.50	38.40	37.80	37.50	36.80	37.80	37.80	37.40	37.78	1.30	49.11	1.2	58.937
17	33.90	33.20	33.60	33.50	33.20	33.80	33.20	33.00	33.90	33.20	33.45	1.00	33.45	1.2	40.140
18	31.00	31.70	31.40	31.00	31.50	31.50	31.00	31.80	31.00	31.70	31.36	1.20	37.63	1.2	45.158
19	10.50	10.20	10.80	10.00	9.70	10.60	10.00	10.60	8.70	9.50	10.06	1.00	10.06	1.2	12.072
20	5.00	5.30	5.20	5.70	6.00	5.10	5.00	5.00	5.90	6.00	5.42	1.10	5.96	1.2	7.154
21	4.99	5.00	5.10	4.90	5.00	5.00	5.50	5.30	5.10	5.00	5.09	1.20	6.11	1.2	7.330
22	8.00	7.50	7.90	8.10	8.20	8.00	7.70	7.80	7.90	7.50	7.86	0.80	6.29	1.2	7.546
23	5.00	5.30	5.20	4.90	5.00	5.00	5.25	5.05	5.00	4.90	5.06	1.00	5.06	1.2	6.072
24	2.90	3.00	3.40	2.00	4.00	3.50	3.00	3.80	3.70	3.30	3.26	1.30	4.24	1.2	5.086

Fuente: Elaboración propia

Estudio de tiempos después de la aplicación del estudio de métodos

Operaciones	Pozos										Tprom	Factor	Tnormal	Complementos	Testandar
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	40.00	38.00	42.00	45.00	39.50	40.50	37.70	41.00	40.00	39.00	40.27	1.00	40.27	1.2	48.32
2	5.05	5.00	4.80	4.90	5.00	5.00	5.20	5.35	4.50	4.00	4.88	1.40	6.83	1.2	8.20
3	1.00	1.50	1.80	1.00	2.00	1.89	1.70	2.00	2.00	1.90	1.68	1.20	2.01	1.2	2.42
4	2.00	2.20	2.50	2.00	1.95	1.80	2.00	2.00	2.50	2.10	2.11	1.00	2.11	1.2	2.53
5	3.00	3.30	3.00	3.10	3.20	3.30	3.00	3.50	3.20	3.00	3.16	1.20	3.79	1.2	4.55
6	0.95	1.00	1.00	1.10	1.20	1.00	0.95	1.00	1.20	1.00	1.04	1.50	1.56	1.2	1.87
7	1.00	1.10	1.30	1.20	1.00	1.50	1.33	1.32	1.40	1.00	1.22	1.30	1.58	1.2	1.90
8	2.50	2.00	2.30	2.40	2.90	2.00	2.10	2.20	2.00	2.50	2.29	1.00	2.29	1.2	2.75
9	1.10	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60	1.30	1.40	1.50	1.50	1.27	1.20	1.52	1.2	1.83
10	162.00	178.20	168.00	162.00	180.00	170.40	168.00	150.00	156.00	162.00	165.66	1.40	231.92	1.2	278.31
11	1.50	2.00	1.90	2.00	1.60	1.70	2.00	2.00	1.80	1.70	1.82	1.20	2.18	1.2	2.62
12	1.10	1.00	1.00	1.20	1.00	1.10	1.30	1.20	1.00	1.00	1.09	1.10	1.20	1.2	1.44

Elaborado por: Oswaldo Ruiz Silva Tesista	Revisado por: Gustavo Celis Encargado de Seguridad	Aprobado por: Eulalio Castro Gerente General
---	--	--

13	2.00	2.20	2.30	2.00	2.50	2.30	2.40	2.00	2.30	2.20	2.22	1.30	2.89	1.2	3.46
14	1.00	1.00	1.20	1.30	1.00	0.95	1.00	1.10	1.00	1.10	1.07	1.10	1.17	1.2	1.41
15	3.00	3.50	3.30	3.00	3.10	3.40	3.50	3.30	3.00	3.00	3.21	1.20	3.85	1.2	4.62
16	2.00	2.30	2.20	2.00	2.50	2.90	2.40	2.30	2.00	2.00	2.26	1.00	2.26	1.2	2.71
17	5.00	5.50	5.20	5.00	5.30	6.00	5.60	5.30	5.40	5.00	5.33	1.20	6.40	1.2	7.68

Elaborado por: Oswaldo Ruiz Silva Tesista	Revisado por: Gustavo Celis Encargado de Seguridad	Aprobado por: Eulalio Castro Gerente General
---	--	--

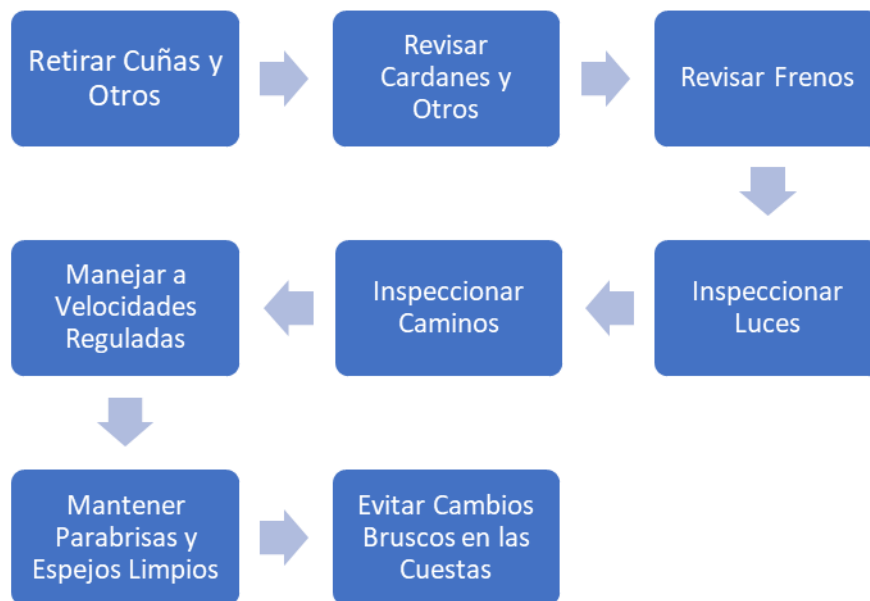
PROCEDIMIENTOS EN LAS OPERACIONES DE SUABEO

1. TRANSPORTE SEGURO DEL EQUIPO DE UNA LOCACION A OTRA

Los participantes en la operación tienen un valor muy importante, particularmente para la familia; por lo tanto, toda etapa debe efectuarse con **SEGURIDAD**, es el caso del transporte de la unidad de una locación a otra y sobre todo cuando la zona de trabajo es accidentada, a continuación, las siguientes son recomendaciones generales que debe tener en cuenta:

- 1.1 Antes de iniciar el transporte debe revisar el accionamiento de los frenos de aire. la presión de aire debe mantenerse entre 90 y 110psi o entre 6 y 8 bar.
- 1.2 Revisar los pernos de cardan; ajustarlos si fuera necesario sin exagerar en el torque pueden romperse en el camino
- 1.3 Retirar las cuñas o cualquier otro material que se encuentre por debajo de la unidad.
- 1.4 Si es de noche, antes de iniciar el viaje revisar las luces de peligro, el cambio de luz de baja a alta y las luces direccionales. No conduzca si estas facilidades no funcionan; igualmente el parachoques, los laterales y la parte posterior de la unidad deben disponer las cintas reflexivas que funcionan de noche y son cuando importantes en particular cuando se estaciona en un costado de la carretera.
- 1.5 No conducir por caminos mojados (arcilla húmeda) porque dificulta el control de la unidad. Por eso usted debe estar seguro que el camino este compacto y no haya posibilidad de atascamiento.
- 1.6 Durante el viaje mantener limpio el parabrisas y los espejos laterales, para una buena visión del camino.
- 1.7 Evitar realizar cambios bruscos en el transporte por cuestas, observé y evalúe la velocidad adecuada para ascender y descender por cuestas.

Elaborado por: Oswaldo Ruiz Silva Tesisista	Revisado por: Gustavo Celis Encargado de Seguridad	Aprobado por: Eulalio Castro Gerente General
---	--	--

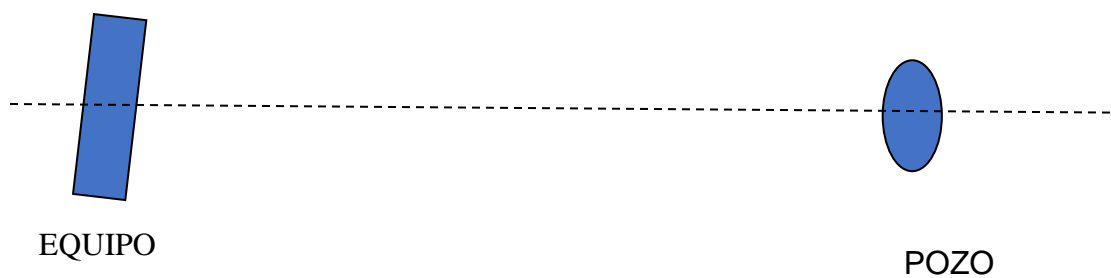


2. MONTAJE SEGURO DEL EQUIPO EN LA LOCACION

En todo momento de la operación de montaje y desmontaje es primordial observar permanentemente la parte superior de la unidad porque puede presentarse material suelto y causar un atascamiento y seguidamente causar un accidente. Como en el caso de los vientos de la unidad deben correr en su carril de forma correcta. Es importante agregar el uso obligatorio del EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL en todo momento de la operación.

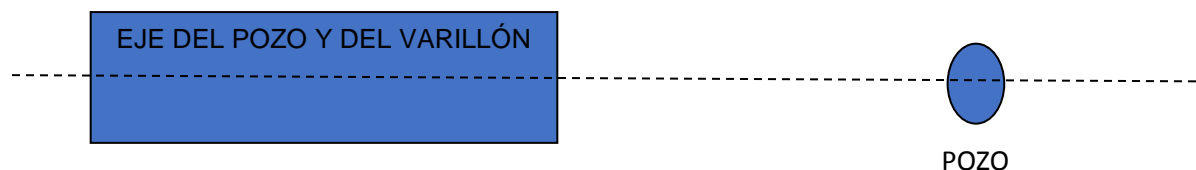
Antes de cuadrar la Unidad en la locación del pozo, verificar la solidez del terreno, el buen funcionamiento de los frenos, de esta manera evitara el impacto del equipo con el cabezal del pozo o una caída dentro de la cantina. Se debe estar alerta permanentemente para dar voz de aviso cuando se presente algún peligro, paralizar la operación para tomar medidas correctivas del incidente. La unidad debe ser bloqueada accionando los frenos de parqueo, ubicar las cuñas en las llantas, instalar la gata central y las gatas laterales de la unidad, ubicar extintores y geomenbrana tomando como referencia la posición del viento, instalar puesta a tierra.

Forma Incorrecta



Elaborado por: Oswaldo Ruiz Silva Tesisista	Revisado por: Gustavo Celis Encargado de Seguridad	Aprobado por: Eulalio Castro Gerente General
---	--	--

Forma Correcta



3. COLOCA CUÑAS, CAMBIO DE TRANSFERENCIA

La unidad debe ser bloqueada accionando los frenos de parqueo, ubicar las cuñas en las llantas, instalar la gata central y las gatas laterales de la unidad, ubicar extintores y geomenbrana tomando como referencia la posición del viento, instalar puesta a tierra.

4. IZAR EL MASTIL

Si el izaje del equipo es hidráulico, se debe revisar si está presente alguna fuga, y si así lo fuera suspender la operación hasta reparar la falla. Si la unidad cuenta con el componente PTO, se debe fijar una cadena en la palanca que acciona los cambios, verificar el estado de cadenas y ejes. Izar el mástil con lo que paralelamente se iza también el conjunto de Pistoneo (Lubricador o muñeco de Swab y tubo lubricador)

5. ARMA EL CONJUNTO DE PISTONEO

Arriar el conjunto de Pistoneo en el terraplén (sobre la geomenbrana), verificar el ajuste de sus componentes (guardacabo con la unión giratoria, unión giratoria con el varillon, varillon con el zapato colgador del mandril y del zapato con la cabeza del mandril, revisar el ajuste entre los 2 mandriles si se están usando en conjunto) y verificar el buen estado del caucho economizador. Esta instrucción se puede realizar en forma programada y periódica durante el día de trabajo.

6. RETIRA VALVULA DE CONTROL DE TUBERIA

Elaborado por: Oswaldo Ruiz Silva Tesista	Revisado por: Gustavo Celis Encargado de Seguridad	Aprobado por: Eulalio Castro Gerente General
---	--	--

Retirar la válvula de control de los tubos de producción (tubing) o de forros de producción para el caso de casing Swab e instalar el árbol o cabezal del pozo vía una conexión o reducción adecuada. En caso de ser un pozo de evaluación retire la tapa del cabezal del pozo e instale el de Swab sin remover la válvula de control.

7. COLOCA MANDRIL Y COPAS DE TUBERIA

Ubicar con cuidado los mandriles para evitar su caída en el pozo, descender el varillon con los elementos (mandril o mandriles y copas de medida según tubería del pozo), ajustar unión tuerca del lubricador y conectar bomba de Swab al lubricador.

8. COLOCA TUBO LUBRICADOR SOBRE ARBOL DE ENSAYO Y AJUSTA

Ubicar con cuidado los mandriles para evitar su caída en el pozo, descender el varillon con los elementos (mandril o mandriles y copas de medida según tubería del pozo), ajustar unión tuerca del lubricador y conectar bomba de Swab al lubricador.

9. CONECTA MANGUERA, ABRE VALVULA DE ARBOL DE SWAB

Conectar la manguera de la cisterna en el árbol de Swab que está conectado al cabezal del pozo y abre válvula de árbol para iniciar Swab o Pistoneo de pozo.

10. CONJUNTO EN POSICION INICIAL(SWAB)

Estando el conjunto en la posición inicial, aun en la altura de la boca del pozo, colocar el medidor de profundidad (depthometer) y descender lentamente hasta topar el nivel del fluido, luego se sigue con el descenso del conjunto dependiendo de la capacidad del equipo o hasta el NA cuando la altura del líquido es prudente para levantar, no olvidar que se debe leer en cada momento la longitud del cable que ha bajado. Si se da el caso de encontrar un corto nivel de fluido, se procede a pistonear en carreras cortas y cargar el tubo (si es que se cuenta con válvula de retención sobre el NA) hasta agotar todo el líquido presente o hasta la capacidad del equipo. Esta el conjunto de Pistoneo a la profundidad adecuada o estando cargado el tubo con el fluido como se indicó en la parte anterior; jalar o izar el conjunto hacia la superficie y presurizar el caucho del lubricador para evitar la fuga del fluido al exterior; se debe tener una refe-

Elaborado por: Oswaldo Ruiz Silva Tesista	Revisado por: Gustavo Celis Encargado de Seguridad	Aprobado por: Eulalio Castro Gerente General
---	--	--

rencia para evitar que el conjunto impacte en el cabezal. Si el pozo mantiene fluido arriar nuevamente el conjunto y repetir la operación.

11. INSPECCIONA CONJUNTO DE COPAS Y MANDRIL

Es importante mencionar que el desgaste del material de Swab (copas de Swab y caucho economizador) debe ser evaluado constantemente para programar su cambio.

12. DESCONECTA Y RETIRA ARBOL DE ENSAYO

Desconectar bomba de Swab del lubricador, abrir la unión tuerca del lubricador, izar el conjunto llevándolo a una altura prudente para dejar libre el cabezal del pozo.

13. DESCONECTA MENGUERA

Desconectar manguera del árbol de Swab, desconectar árbol de Swab del cabezal del pozo.

14. INSTALA REDUCCION Y VALVULA DE CONTROL DE POZO

Instalar reducción y válvula de control del pozo. (Asegurar con herramienta estos elementos)

15. BAJA MASTIL Y CONJUNTO

Desinstalar gata central y gatas laterales, luego procederá arriar el mástil del equipo, guardar extintores, enrollar y guardar membrana, desinstalar puesta tierra y guardar cuñas.

16. DESBLOQUEA FRENOS Y RETIRA EQUIPO

Desbloquear los frenos de parqueo, verificar frenos y retirarse Equipo del pozo.

Elaborado por: Oswaldo Ruiz Silva Tesisista	Revisado por: Gustavo Celis Encargado de Seguridad	Aprobado por: Eulalio Castro Gerente General
---	--	--

17. LIMPIA LOCACION

Es exigido dejar la locación del pozo limpio, no olvidarse que corresponde el terraplén y el cabezal son el área de trabajo.

Elaborado por: Oswaldo Ruiz Silva Tesista	Revisado por: Gustavo Celis Encargado de Seguridad	Aprobado por: Eulalio Castro Gerente General
---	--	--

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

*Requisito de promotoría: SWA II en los pocos períodos de la Hoja X mediante el sistema del "tablero".

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

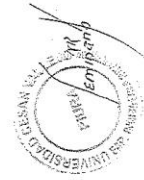
AUTOR
RUIZ SILVA, OSWALDO

ASESOR
ING. SUMIKAWA AYARAMA, MARIO ROBERTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA


PIURA - PERÚ
2019



Resumen de coincidencias X

30 %

1	repositorio.ucv.edu.pe	6 %
2	www.scribd.com	4 %
3	docplayer.es	3 %
4	es.scribd.com	2 %
5	repositorio.upse.edu.ec	2 %
6	Entregado a Universidad...	2 %
7	repositorio.espe.edu.ec	2 %

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE PROYECTO DE TESIS	Código: F06-PP-PR02.22 Versión: 07 Fecha: 31-03-2017 Página: 1 de 1
---	--	--

Yo, Msc Mario Seminario Atarama docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo – Piura, revisor (a) del proyecto de tesis titulada “**MEJORA DEL PROCEDIMIENTO SWAB EN LOS POZOS PETROLEROS DEL LOTE X MEDIANTE EL ESTUDIO DEL TRABAJO**”, del estudiante **RUIZ SILVA, OSWALDO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **30%** verificable en el reporte de originalidad del programa turnitin.

El suscrito analizo dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

Piura, enero 2019.


 Firma
 Msc. Ing. Mario Seminario Atarama
 DNI: 02633043

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Vicerrectorado de investigación y calidad.	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Ruiz SILVA OSWALDO identificado con DNI N° 03892678
egresado de la Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL PFA
de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado
"Mejora del Procedimiento SWAB en los pozos Petroleros de LOTEX
mediante el estudio de Trabajo" en el Repositorio Institucional de la UCV
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley
sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIRMA

DNI: 03892678

FECHA: Piura 18 de Enero del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Ruiz Silva Oswaldo

INFORME TITULADO:

Mejora del Procedimiento SWAB en los pozos petroleros de lote X mediante el estudio del trabajo

PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 08 de enero de 2019

NOTA O MENCIÓN: 13



[Handwritten Signature]

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN