

**ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS  
OPERACIONALES PRIORITARIOS DE “WORKOVER” DE VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA**

**JENNIFER GUZMÁN MURCIA  
HEIDY ALEJANDRA CADENA HERNÁNDEZ**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA  
2009**

**ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS  
OPERACIONALES PRIORITARIOS DE “WORKOVER” DE VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA**

**JENNIFER GUZMÁN MURCIA  
HEIDY ALEJANDRA CADENA HERNÁNDEZ**

Trabajo de grado presentado como requisito final para optar al título de  
Ingeniera de Petróleos

Director

**CARLOS ERNESTO PINZÓN AZUERO**  
Ingeniero de Petróleos  
Jefe de Operaciones de Varisur y Compañía Limitada

Codirector

**ERVIN ARANDA ARANDA**  
Ingeniero de Petróleos

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA  
2009**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Neiva, 3 de Febrero de 2009.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia a Dios por darme la sabiduría y fortaleza necesaria para sacar adelante esta carrera y conseguir este gran logro. A mis padres Fernando Cadena y Blanca Hernández por todo su apoyo incondicional, que me brindaron no solo en mi carrera profesional sino durante todo este tiempo de mi vida. A mi hermano Oscar Fernando Cadena, a mis amigos Diana Carolina, Carla María, Marcela, Liliana, David, Freddy y especialmente a Jennifer; y demás amigos, amigas y familiares por confiar y creer en mí, y por apoyarme de diversas maneras.

***Heidy Alejandra Cadena Hernández***

Agradezco inmensamente a Dios por todas las bendiciones, la fortaleza y el regocijo que me ha brindado en todo momento. A mis padres María Gloria y Jesús por sus consejos y respaldo en todas las decisiones de mi vida, a mis hermanas y hermanos por la ayuda incondicional al patrocinar mis estudios, a mis sobrinos, a mis amigos, especialmente a Heidy Alejandra, a todos mis familiares y conocidos que me apoyaron de una forma u otra durante el transcurso de mi carrera.

***Jennifer Guzmán Murcia***

Agradecemos de manera especial a VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA y todos sus empleados, especialmente al Ingeniero Carlos Ernesto Pinzón Azuero, Marco Fidel Pinzón Azuero, y a todo el personal del Equipo VARISUR 6 en cabeza de Fernando Cadena por darnos la oportunidad de reforzar nuestros conocimientos y hacer posible la realización de este proyecto.

Por último a la Universidad Surcolombiana, a todos los profesores especialmente a Ervin Aranda Aranda y Jorge Orlando Mayorga, por brindarnos toda la formación académica necesaria para convertirnos en profesionales líderes en la industria del petróleo; y a nuestra secretaria Elcy Obregón por ayudarnos a solucionar todos los problemas que se nos presentaron en este gran camino.

***Heidy Cadena y Jennifer Guzmán***

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág</b>
<b>1</b> INTRODUCCIÓN	10
<b>2</b> RESUMEN	11
<b>3</b> ABSTRACT	12
<b>4</b> JUSTIFICACIÓN	13
<b>5</b> OBJETIVOS	15
<b>5.1</b> OBJETIVO GENERAL	15
<b>5.2</b> OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
<b>6</b> REVISIÓN DE LITERATURA	16
<b>6.1</b> ANTECEDENTES	16
<b>6.2</b> NORMAS HSEQ (HEALTH, SAFETY, ENVIRONMENT AND QUALITY)	16
<b>6.2.1</b> OSHAS 18001	16
<b>6.2.2</b> Normas ISO 14000	18
<b>6.2.3</b> Normas ISO 9000	19
<b>7</b> GENERALIDADES DE LA EMPRESA VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA	21
<b>7.1</b> BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA COMPAÑÍA	21
<b>7.2</b> INSTALACIONES Y ACTIVIDADES DE LA EMPRESA	21
<b>7.2.1</b> Instalaciones	21
<b>7.2.2</b> Actividades de la Empresa	22

<b>7.2.2.1</b>	Completamiento de Pozos	23
<b>7.2.2.2</b>	Mantenimiento y Reacondicionamiento de Pozos	23
<b>7.3</b>	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES	28
<b>7.4</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	33
<b>8</b>	METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN O MODIFICACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO Y SU POSTERIOR VERIFICACIÓN DE SU USO CORRECTO	38
<b>8.1</b>	MODIFICACIÓN O ELABORACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO	39
<b>8.2</b>	VERIFICACIÓN DEL CORRECTO USO DE LOS PROCEDIMIENTOS	40
<b>9</b>	METODOLOGÍA Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FINAL	41
<b>9.1</b>	METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	41
<b>9.1.1</b>	Recopilación y Organización de la información	41
<b>9.1.2</b>	Revisión, Actualización y Aprobación de los Procedimientos	41
<b>9.1.3</b>	Visita a los Equipos	42
<b>9.1.4</b>	Charlas Operacionales y de Seguridad	42
<b>9.1.5</b>	Obtención del material audiovisual durante la ejecución de los procedimientos	43
<b>9.1.6</b>	Elaboración del Manual Interactivo	43
<b>9.2</b>	PRESENTACIÓN DEL MANUAL INTERACTIVO	44
<b>10</b>	CONCLUSIONES	45
<b>11</b>	RECOMENDACIONES	46
<b>12</b>	BIBLIOGRAFIA	47

## LISTA DE DIAGRAMAS Y TABLAS

	Pág
<b>DIAGRAMAS</b>	
<b>Diagrama 1.</b> Incidentes por mes, años 2006 Vs 2007	34
<b>Diagrama 2.</b> Tipo de Incidentes. Años 2006 Vs 2007	35
<b>Diagrama 3.</b> Incidentes según la actividad, años 2006 Vs 2007	37
<b>Diagrama 4.</b> Pasos a seguir para modificar o crear un procedimiento	39
<b>Diagrama 5.</b> Pasos a seguir para verificar el uso correcto de un procedimiento	40
<b>TABLAS</b>	
<b>Tabla 1.</b> Número de incidentes por mes, años 2006 Vs 2007	33
<b>Tabla 2.</b> Tipo de Incidentes. Años 2006 Vs 2007	35
<b>Tabla 3.</b> Incidentes según la actividad, años 2006 Vs 2007	36

## LISTA DE FIGURAS

	Pág
<b>Figura 1.</b> Sección de Tubing	23
<b>Figura 2.</b> Broca para Milling	24
<b>Figura 3.</b> Esquema de abandono	24
<b>Figura 4.</b> Squeeze a un intervalo específico	24
<b>Figura 5.</b> Sistema de bombeo electrosumergible ESP	25
<b>Figura 6.</b> Sistema de bombeo mecánico	26
<b>Figura 7.</b> Sistema de bombeo PCP	27
<b>Figura 8.</b> Esquema de una operación de flushing	27
<b>Figura 9.</b> Equipo de "Workover"; VARISUR-6	42



## LISTA DE ANEXOS

	Pág
• <b>Anexo N°1.</b> DO-PR-21. Procedimiento para la movilización de equipos de servicio y reacondicionamiento de pozo.	48
• <b>Anexo N°2.</b> DO-PR-26. Procedimiento para el manejo de sartas de tubería.	59
• <b>Anexo N°3.</b> DO-PR-29. Procedimiento para desmontar y montar torres telescópicas.	77
• <b>Anexo N°4.</b> Lista de Chequeo	85

## 1 INTRODUCCIÓN

Varisur y Compañía Limitada es una de las Empresas prestadora de servicios más reconocida de la región Surcolombiana, y se especializa en servicios de Completamiento, Mantenimiento y Reacondicionamiento de Pozos, también conocidos como “*workover*”.

En el mundo de competitividad actual, todas las industrias, y especialmente la industria petrolera se ha concentrado en obtener certificación de las normas ISO 9000, ISO 14000 y OHSAS 18000 en sus versiones vigentes. Estas normas contemplan, que es necesario que las Compañías que desean certificarse cuenten con los procedimientos de todas las operaciones y principalmente de aquellas que impliquen algún riesgo para su personal.

Por lo tanto, Varisur y Compañía Limitada cuenta con un Manual de Procedimientos del Departamento de Operaciones que reúne más de 50 procedimientos donde se plasman los pasos que deben seguirse para la realización de un trabajo. Los trabajadores de la Empresa deben conocer y utilizar esta guía antes y durante la ejecución de una operación. De esta manera la Empresa trata de garantizar que las actividades que se lleven a cabo no atenten contra la seguridad del personal vinculado en la operación y el trabajo se culmine sin contratiempos.

Este es el principal motivo por el cual Varisur y Compañía Limitada está buscando la forma más fácil de hacer llegar a sus empleados un Manual de Procedimientos, que sea sencillo y de fácil entendimiento, que se encuentre sistematizado, organizado y actualizado, para que de ésta manera los trabajadores de la Empresa hagan un mejor uso de este documento y se logren desarrollar los trabajos con los estándares de seguridad que la industria exige, y además se facilite el proceso de actualización en futuras revisiones del Manual.

## 2 RESUMEN

El prestigio de cualquier Empresa Petrolera consiste en ser eficiente y eficaz en las operaciones propias y además obtener certificaciones en las áreas de Salud Ocupacional, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad. Para que esto sea posible las Compañías deben acogerse al esquema presentado en estas normas.

Varisur y Compañía Limitada cuenta con la Certificación ISO 9001, estas normas establecen que las Empresas deben documentar todos los procesos que se lleven a cabo constantemente, por lo tanto fue necesario la implementación de procedimientos operacionales.

Estos documentos son actualizados cada vez que sea necesario y para mejorarlos, usualmente se revisan cuando alguna reglamentación o normatividad cambia, por ejemplo reglamentos de tránsito, y en el caso de las normas, cuando la empresa quiere certificarse de nuevo, y/o cuando se presenta algún accidente durante la ejecución de una operación.

Este trabajo consistió en realizar la actualización de tres procedimientos de VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA, con el fin de hacerle los correctivos necesarios y poder cumplir con la normatividad vigente. Entre estos procedimientos se encuentran: Movilización y Transporte de Equipos, Monte y Desmonte de Torres Telescópicas y Manejo de Sartas de tubería, los cuales son los procedimientos básicos y más frecuentes de un trabajo de Workover.

Además de esto, implementamos un Manual Interactivo de Procedimientos, incluidos éstos últimos, con el fin de que el personal que requiera hacer uso de estos, tenga una manera más sencilla, visual y práctica de entender el trabajo a realizar.

### 3 ABSTRACT

The Prestige of any Oil Company consists on obtaining certifications in the Health, Security Occupational, Environmental and Quality Field. On order to make this possible Companies must fit into this framework submitting this standards.

VARISUR INC. holds a 9000 ISO certification. This Standards commit Companies to record all the processes they constantly go through so, the operational procedures implementation.

These documents are updated every time necessary and to up grade them they are revised any time a rule or a procedure changes. e.g. lets say Transit regulations, in case of a traffic accident the company must analyze the procedure to see what went wrong during the operation.

This work consisted on performing the updating of three procedures of VARISUR INC. With the purpose to apply the corrective measures needed and to fulfill with the current normative. These procedures cover: Mobilization and Equipment transportation, Setting up and Down of Rigs, Pipe line management which are the most basic and frequent activities during work over.

Apart from this, we up graded an Interactive Manual of procedures included these last with the intention to be used by the personnel giving them an easier, practical and visual way of the job to carry out.

## 4 JUSTIFICACIÓN

Muchas personas consideran que el trabajo de las Compañías Petroleras se limita solamente a la Exploración, Perforación, Producción y Comercialización del petróleo, pero detrás de estas actividades de la Industria Petrolera se encuentra una actividad muy importante comúnmente llamada "Workover", que consiste en la aplicación de técnicas de completamiento, mantenimiento y reacondicionamiento de pozos, que no son más que un conjunto de operaciones especiales, que facilitan y hacen posible el éxito de los trabajos de Perforación y Producción. Pero todas estas técnicas tienen una forma correcta de llevarlas a cabo, por lo tanto Varisur y Compañía Limitada cuenta con un Manual de Procedimientos, que es un libro no muy llamativo, y por lo tanto su uso se limita a unos pocos empleados que se encargan de dirigir las operaciones mencionadas.

### **Importancia para la Empresa**

El aumento significativo del precio del barril de crudo ha producido tres situaciones claramente definidas en el ámbito petrolero mundial: incremento en la oferta por equipos de Workover, aumento significativo en las tarifas pagadas por las Operadoras a estos equipos y escasez de personal experimentado.

Para Varisur y Compañía Limitada, Empresa que tenía firmados contratos a largo plazo con sus clientes, la situación descrita anteriormente la dejó en desventaja junto a sus competidores, trayendo como principales consecuencias: el éxodo masivo de mano de obra calificada, la promoción forzada de trabajadores y la contratación de personal nuevo; con lo que la necesidad de contar con un manual de procedimientos efectivo cobró relevancia.

Por este motivo, el proyecto pretende lograr un manual organizado, actualizado, sistematizado, didáctico y de fácil manejo en donde se plasmen los procedimientos de las operaciones que se realizan, y que esté al alcance de cualquier empleado que lo requiera.

### **Importancia para el Programa de Ingeniería de Petróleos**

Para el Programa de Ingeniería de Petróleos este trabajo es vital, ya que mediante este, los estudiantes de ésta carrera podrán contar con mayor información acerca de los procedimientos realizados en el área de workover la cual se requiere en asignaturas tales como Completamiento y Estimulación de Pozos, en las electivas llamadas Operaciones de Workover y Estimulación Ácida y demás materias que involucren este tipo de información. Además con trabajos de éste tipo se aplican y afianzan los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera.

Los estudiantes podrán contar con una metodología que permite evaluar y afrontar uno de los grandes retos de la Industria actual como lo es el generar un ambiente de trabajo seguro para los trabajadores que se desempeñan en el área de Workover.

Por último, estos trabajos realizados con Compañías Petroleras, mejoran las relaciones Universidad – Industria, dándole crédito a la Universidad Surcolombiana, para así tener mayor oportunidad en su camino a la acreditación que busca el Programa de Ingeniería de Petróleos.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Actualizar, organizar y sistematizar el Manual de Procedimientos Operacionales de Varisur y Compañía Limitada, y obtener como producto final una nueva guía de tipo interactivo que facilite el desempeño de los empleados de la Empresa.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Actualizar el Manual de Procedimientos Operacionales de la Empresa mediante la revisión del material existente.
- Crear nuevos procedimientos de ser necesario.
- Organizar la información actual de tal forma que se pueda tener un mayor control sobre la divulgación de los procedimientos que se llevan a cabo en la Compañía prestadora de servicios.
- Presentar los procedimientos seleccionados para el proyecto actualizados, en un CD interactivo que sea atractivo para los trabajadores y facilite su entendimiento.
- Crear una metodología para la elaboración de futuros procedimientos bajo este formato.

## **6 REVISIÓN DE LITERATURA**

### **6.1 ANTECEDENTES**

Desde hace 10 años aproximadamente las Empresas petroleras han estado muy interesadas en obtener Certificaciones en ISO 9000, (Calidad), en ISO 14000 (Medio Ambiente) y en OHSAS 18000 (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional) en sus versiones vigentes. Para Varisur y Compañía Limitada también fué y seguirá siendo uno de sus objetivos. En el año 2000 la Empresa obtuvo el Certificado ISO 9000 versión 2000, para que la obtención de esta certificación fuera posible, la Compañía tuvo que crear e implementar muchos documentos, entre éstos los Procedimientos Operacionales DO-PR, los instructivos de trabajo DO-IT y los AST's o Análisis de Trabajo Seguro

### **6.2 NORMAS HSEQ (HEALTH, SAFETY, ENVIRONMENT AND QUALITY)**

Para realizar los procedimientos de las diferentes actividades de la Empresa Varisur y Compañía Limitada, se tienen en cuenta las normas HSEQ referentes a las reglamentaciones que debe tener la Compañía para realizarlos de una forma adecuada, de tal manera que en el momento de ejecutar alguno de estos, no presente inconvenientes en los ámbitos de la Salud, Seguridad, Ambiente y Calidad. En esta parte del documento mostraremos las generalidades de estas normas y sus aplicaciones.

#### **6.2.1 OHSAS 18001**

**OHSAS** es la sigla en inglés de "Occupational Health and Safety Assessment Series" (Salud Ocupacional y series de evaluación de seguridad). OHSAS 18001 es una herramienta que ayuda a las empresas a identificar, priorizar y gestionar la salud y los riesgos laborales, desarrollado por un conjunto de entidades de normalización y de certificación



internacionales, entre las que SGS ICS, Organismo Independiente de Certificación del Grupo SGS, ha participado. La especificación OHSAS 18001, que es la certificable, fué publicada en el año 1999 por el BSI (British Standards Institute).

El fin de esta especificación consiste en proporcionar a las organizaciones un modelo de sistema proactivo para la gestión de la seguridad y la salud en el lugar de trabajo, que permita, por una parte, identificar y evaluar los riesgos laborales, así como los requisitos legales y otros requisitos de aplicación, y por otra, definir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, la planificación de las actividades, los procesos, procedimientos, recursos necesarios, registros, etc, que permitan, desarrollar, poner en práctica, revisar y mantener una Política (sistema de gestión) de Seguridad y Salud Laboral.

#### **Objetivos de la Norma:**

- Establecer un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional con objeto de eliminar o minimizar los riesgos para los empleados y otras partes interesadas.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- Asegurar por sí misma su conformidad con la política establecida en seguridad y Salud Ocupacional.

Todos los requisitos de esta norma están diseñados para ser incorporados a cualquier sistema de gestión en seguridad y Salud Ocupacional. El balance de la aplicación dependerá de factores tales como la política de seguridad y salud ocupacional de la organización, la naturaleza de sus actividades, los riesgos y la complejidad de sus operaciones. Esta norma está dirigida a la Seguridad y a la Salud Ocupacional y no a la seguridad de los productos y servicios.

### 6.2.2 Normas ISO 14000

ISO (International Standards Organization) (Organización Nacional para la Estandarización).

Las normas ISO 14000 consisten en una serie de normas y guías internacionales que tratan sobre la "Gestión Ambiental". En lenguaje llano esto significa que se ocupan de "que es lo que la empresa hace para eliminar y/o minimizar los efectos perjudiciales de sus actividades sobre el medio ambiente".

La implementación de la **ISO 14001** Sistema de gestión ambiental crea un enfoque sistemático para las actividades ambientales y la mejora en los procesos en las empresas dirigido a:

- Definir los aspectos e impactos ambientales significativos para la organización.
- Plantear objetivos y metas del desempeño ambiental.
- Establecer programas de administración ambiental.
- Definir la política ambiental de la organización.
- Fortalecer la responsabilidad personal con el ambiente.

Las normas ISO 14000 son normas voluntarias y genéricas pues la empresa decide libremente sobre su adopción y se aplican a cualquier organización, grande o pequeña, cualquiera sea su producto o servicio, en cualquier sector de la actividad, y tanto si se trata de una empresa privada, como de la administración pública o de un departamento del gobierno.

Las ventajas de ISO 14001 para la empresa son: reduce el costo de la administración de residuos, promueve el ahorro en el consumo de energía y materiales, disminuye los costos

de distribución, mejora la imagen corporativa frente a los organismos reguladores, los clientes y el público en general, y es marco para la mejora continua del desempeño ambiental de la organización.

### **6.2.3 Normas ISO 9000**

La familia de normas ISO 9000 es un conjunto de normas de calidad establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización. De igual manera es conocida como Calidad ISO 9000.

Los principales beneficios son: Reducción de rechazos e incidencias en la producción o prestación del servicio, aumento de la productividad, mayor compromiso con los requisitos del cliente, mejora continua, facilitar la comunicación entre la organización y los clientes, incluir nuevos elementos como la información, comunicación, infraestructuras y protección del ambiente de trabajo.

El **Sistema de gestión de la calidad** es el conjunto de elementos interrelacionados de una empresa u organización por los cuales se administra de forma planificada la calidad de la misma, en la búsqueda de la satisfacción de sus clientes. Entre dichos elementos, los principales son:

- *La estructura de la organización.* La estructura de la organización responde al organigrama de la empresa donde se jerarquizan los niveles directivos y de gestión.
- *La estructura de responsabilidades.* La estructura de responsabilidades implica a personas y departamentos. La forma más sencilla de explicitar las responsabilidades en calidad, es mediante un cuadro de doble entrada, donde mediante un eje se sitúan los diferentes departamentos y en el otro, las diversas funciones de la calidad.

- *Procedimientos.* Los procedimientos responden al plan permanente de pautas detalladas para controlar las acciones de la organización.
- *Procesos.* Los procesos responden a la sucesión completa de operaciones dirigidos a la consecución de un objetivo específico.
- *Recursos.* Los recursos, no solamente económicos, sino humanos, técnicos y de otro tipo, deberán estar definidos de forma estable.

## **7 GENERALIDADES DE LA EMPRESA VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA**

### **7.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA COMPAÑÍA**

Creada en el departamento del Huila a principios del año 1983, Varisur y Compañía Limitada prestó inicialmente el servicio de alquiler de herramientas y accesorios utilizados en las áreas de Perforación, Mantenimiento y Reacondicionamiento de pozos de petróleo, gas y agua. A mediados del año 1.990 expande su objeto social para prestar directamente los servicios de Mantenimiento y Reacondicionamiento de pozos, en los campos petroleros de las áreas del Huila y Tolima, desarrollando desde entonces y hasta la fecha contratos con HOCOL S.A., Petrobras Internacional S.A. – Braspetro y la Empresa Colombiana de Petróleos “ECOPETROL”.

Varisur y Compañía Limitada es una empresa que cuenta con un Sistema de Mejoramiento de la Calidad, ISO 9000:2000, que certifica desde el año 2000 la prestación de los servicios de completamiento, mantenimiento y reacondicionamiento de pozos. Este se ha constituido en un sistema dinámico y maduro que proporciona competitividad y sostenimiento a la organización, así como confiabilidad y calidad del servicio a las empresas operadoras.

### **7.2 INSTALACIONES Y ACTIVIDADES DE LA EMPRESA**

#### **7.2.1 Instalaciones**

En la actualidad la empresa cuenta con dos (2) bases utilizadas fundamentalmente para realizar el almacenamiento, alistamiento, mantenimiento e inspección de equipos y herramientas.

- **Campo base Neiva**, se encuentra ubicado en la calle 26 N° 4W-24 de la ciudad de Neiva, donde adicionalmente al área de mantenimiento o “patio” se encuentra el área administrativa. Esta última se encuentra conformada por una zona de recepción, cafetería, salón de capacitación, oficinas de los departamentos de operaciones, SOMA (seguridad, salud ocupacional y medio ambiente), mantenimiento, administrativo, oficina gerencial y archivo. El área de mantenimiento e inspección se encuentra distribuida en subáreas operativas así: área eléctrica, mecánica, neumática, hidráulica, soldadura, inspección, pintura, zona de lavado y bodegas.
- **Campo base Guacirco**, localizado a 17 Km en la vía Neiva-Bogotá. Es utilizado principalmente para el almacenamiento temporal de los residuos generados por la Empresa. Se cuenta con un área subdividida en compartimientos destinados a la clasificación de los materiales reciclables como papel y cartón, plásticos y vidrios, y un tanque de almacenamiento de residuos contaminados con hidrocarburos. Adicionalmente esta base se utiliza para el almacenamiento y mantenimiento de equipos de grandes dimensiones.

### **7.2.2 Actividades de la Empresa**

Varisur y Compañía Limitada se dedica a algunas operaciones de Mantenimiento y Reacondicionamiento de pozos, pero no abarca todos los procesos que enmarca el “workover”. Cabe aclarar que algunas de estas labores son realizadas por otras Compañías como Halliburton, Hydrocarbon Services, Weatherford, Centrilift, entre otras, dedicadas a estos casos especiales con sus respectivos Manuales de Procedimientos Operacionales y por lo tanto no están incluidas en el Manual de Procedimientos Operacionales de Varisur y Compañía Limitada, y tampoco hacen parte del nuevo trabajo realizado.

### 7.2.2.1 Completamiento de Pozos.

Se refiere a todas las operaciones necesarias para dejar un pozo de petróleo, gas o agua en condiciones operativas. El completamiento se inicia una vez que las Empresas de servicio de Perforación entregan el pozo con revestimiento de producción debidamente cementado. Estas actividades incluyen: toma de registros en hueco revestido, cañoneo con sus respectivas pruebas, trabajos remediales, estimulaciones y la instalación del método de producción seleccionado.

### 7.2.2.2 Mantenimiento y Reacondicionamiento de Pozos

Estos servicios se refieren a las intervenciones realizadas a los pozos con posterioridad al completamiento de los mismos. Las operaciones de mantenimiento de pozos se realizan para resolver problemas mecánicos del pozo como reparación al sistema de bombeo instalado, limpieza de arenas, aislamiento de zonas de agua o gas.

Una operación de Reacondicionamiento por lo general involucra el cambio del estado mecánico del pozo buscando incrementar la rata de producción y en algunos casos, la apertura de nuevas zonas productoras.

Dentro de las actividades de *reacondicionamiento* se tienen:

- **Operaciones de Pesca (fishing).** Se realizan cuando una sección de tubería o arreglos de fondo de producción se han quedado dentro del pozo como producto de una ruptura o desconexión de alguna de las partes.



Figura 1. Sección de Tubing.

- **Milling.** Son operaciones en las cuales se baja un BHA con Broca o Junk Mill para demoler o perforar toques de pescados, empaques no recuperables, puentes de Scale y arenas compactadas.

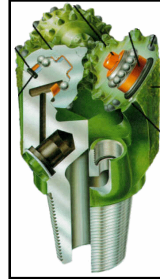


Figura 2. Broca para Milling.

- **Abandonos.** Operación mediante la cual se bombean tapones de cemento para aislar definitiva o temporalmente un pozo o zona.

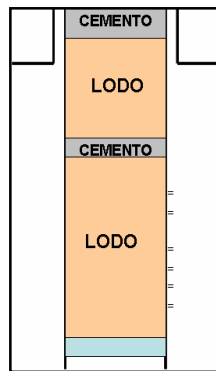


Figura 3. Esquema de un Abandono.

- **Squeeze.** Consiste en el bombeo a presión de cemento a un intervalo determinado para mejorar la cementación del revestimiento. Por lo general después de éste se realiza un milling.

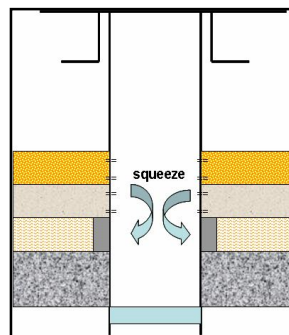


Figura 4. Squeeze a un Intervalo Especifico.



Dentro de las actividades de *mantenimiento* de pozos se tiene:

- **Servicio a pozos con Bombeo Electrosumergible (ESP):** es un sistema de extracción de crudo mediante el uso de bombas eléctricas que generalmente se usa para pozos de alto potencial y gran profundidad. Dentro de las fallas más comunes encontramos:
  - ✓ **Bombas pegadas:** Sucede cuando las bombas succionan gran cantidad de partículas finas lo que ocasiona pegas, desgaste en las etapas y por consiguiente daño en el equipo.
  - ✓ **Tubería Rota:** Por acción de la corrosión, abrasión se pierde fluido y no hay acción de bombeo.
  - ✓ **Daños Eléctricos:** Ocasionados por sobrevoltaje, daños en el motor y cable de potencia.

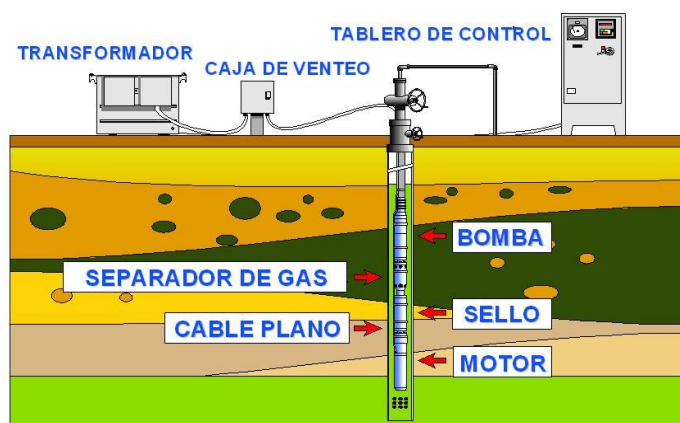


Figura 5. Sistema de Bombeo Electro sumergible ESP

- **Servicio a pozos con Bombeo Mecánico:** Sistema de levantamiento mediante el cual se extrae el crudo por medio de bombas de pistón accionadas por un aparejo de varillas movido desde superficie con una unidad de bombeo o "machine". Se

dividen en 2 tipos: Bombas de Tubing (THC) y Bombas Insertas (RWAC, RWBC). En este tipo de servicio los daños más comunes se encuentran por:

- ✓ **Bombas pegadas:** Sucede cuando las bombas succionan gran cantidad de partículas finas lo que ocasiona pegas de pistón.
- ✓ **Tubería Rota:** Por acción de la corrosión, abrasión se pierde fluido y no hay acción de bombeo.
- ✓ **Varillas y/o Barra Lisa partidas:** Ocasionados por esfuerzos de compresión y tensión, corrosión, etc.
- ✓ **Problemas de Válvulas (viajera, Fija):** Por desgaste y por bloqueo de gas.



**Figura 6. Sistema de Bombeo Mecánico**

- **Servicio a pozos con Bombeo de Cavidades Progresivas (PCP):** Sistema de levantamiento mediante el cual se extrae el crudo por medio de bombas de cavidades progresivas accionadas por un aparejo de varillas accionada desde superficie por un rotor. Dentro de las fallas más repetitivas encontramos:

- ✓ **Bombas pegadas:** Se presenta cuando el rotor de la sarta no gira libremente aumentando el torque.
- ✓ **Tubería Rota:** Por acción de la corrosión, abrasión se pierde fluido y no hay acción de bombeo.
- ✓ **Varillas y/o Barra Lisa partidas:** Ocasionados por esfuerzos de torque, compresión y tensión, rotación (sobre torques).
- ✓ **Problemas de Estator:** Desgaste por arena.

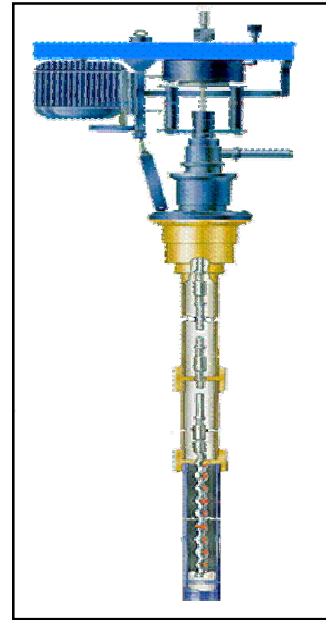


Figura 7. Sistema de Bombeo PCP.

- **Flushing.** Son circulaciones que se realizan con el fin de evitar sacar la sarta e intervenir el pozo. Se efectúan generalmente en pozos donde hay sarta de bombeo pegadas por arena, scale, parafina o asfáltenos.

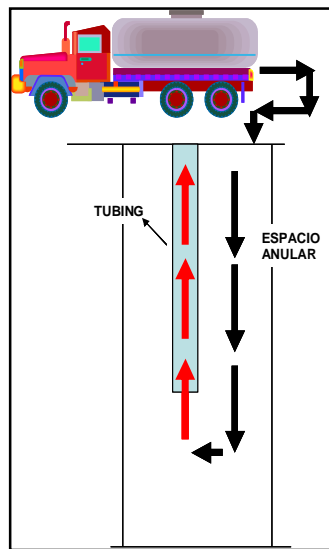


Figura 8. Esquema de una Operación de Flushing.

- **Limpieza de arena.** Se puede realizar mecánicamente o mediante la circulación del pozo. La primera se lleva a cabo con una bomba de acción recíproca dotada con válvulas cheque tipo lengüeta que retienen la arena. La circulación se realiza básicamente cuando el pozo lo permite, en pozos con arenas o sedimentos no compactados.



### **7.3 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**


Los (3) tres procesos fundamentales de las operaciones de completamiento, reacondicionamiento y mantenimiento de pozos que desarrolla Varisur y Compañía Limitada son:

- La movilización de equipos.
- Arme y desarme de equipos.
- Prestación del servicio.

En cada una de las operaciones anteriores se encuentran implícitos varios procedimientos. En este trabajo de grado se involucraron los siguientes procedimientos respectivamente:

- DO-PR-21. Procedimiento para la movilización de equipos de servicio y reacondicionamiento de pozos.
- DO-PR-29. Procedimiento para desmontar y montar torres telescópicas.
- DO-PR-26. Procedimiento para el manejo de sartas de tubería.

	<b>Movilización de Equipo</b>	<b>Alistamiento y cargue de componentes del equipo.</b>
		<b>Movilización del equipo (carrier y otros vehículos de carga pesada).</b>
		<b>Transporte de combustible en camioneta.</b>
	<b>Arme y desarme de Equipo</b>	<b>Prueba de anclaje.</b>
		<b>Ubicación del carrier.</b>
		<b>Izar y tumbar torre telescópica.</b>
		<b>Ubicación y armado de componentes del equipo.</b>
		<b>Retiro e instalación del cabezal de pozo y equipo de superficie.</b>
		<b>Instalación y prueba del equipo de control de pozo y circulación (tanques, líneas y bombas).</b>
		<b>Corrida de sarta de varilla (varilleo) y tubería.</b>
		<b>Quebrada (acostada) y parada de varilla y tubería.</b>
	<b>Arme y Desarme del equipo y sus componentes.</b>	

	<b>Prestación del servicio.</b>	<b>Bombeo de fluidos al pozo</b> (crudo, salmuera, lechada de cemento, fluido de fracturamiento, ácido, Tratamiento Orgánico, etc).
		<b>Operaciones de swabeo y achicamiento.</b>
		<b>Control de pozo.</b>
		<b>Quema de gas (tea).</b>
		<b>Generación de potencia</b> (bomba de lodo, centrífuga, planta eléctrica y carrier).
		<b>Operación del equipo.</b>
		<b>Campamento.</b>

**Los procedimientos operacionales de VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA son:**

Se definen los siguientes términos así:

DO: Departamento de Operaciones

PR: Procedimiento

Número: Serie de cada procedimiento.

- DO-PR-01. Procedimiento de control de materiales suministrados por el cliente.
- DO-PR-02. Procedimiento de inspección de sartas de producción.
- DO-PR-03. Procedimiento para inspección de sartas de bombeo.

- DO-PR-04. Procedimiento para la inspección de herramientas de superficie.
- DO-PR-05. Procedimiento para la inspección de herramientas de subsuelo.
- DO-PR-06. Procedimiento para inspección de fluidos de trabajo.
- DO-PR-07. Procedimiento para la entrega de equipos.
- DO-PR-08. Procedimiento para la ejecución de programas.
- DO-PR-09. Procedimiento para el recibo de equipos.
- DO-PR-10. Procedimiento estado de inspección y ensayo.
- DO-PR-11. Procedimiento para el control de producto no conforme.
- DO-PR-12. Procedimiento de almacenamiento de sartas de producción.
- DO-PR-13. Procedimiento para el almacenamiento de sartas de bombeo.
- DO-PR-14. Procedimiento para el almacenamiento de herramientas de superficie.
- DO-PR-15. Procedimiento para el almacenamiento de herramientas de subsuelo.
- DO-PR-16. Procedimiento para el almacenamiento de fluidos de trabajo.
- DO-PR-17. Procedimiento para inspeccionar programas de trabajo.
- DO-PR-18. Procedimiento para el control de servicio no conforme.
- DO-PR-19. Procedimiento para la calibración de los instrumentos de medición.
- DO-PR-20. Procedimiento para el manejo de los instrumentos de medición no conformes.
- ***DO-PR-21. Procedimiento para la movilización de equipos de servicio y reacondicionamiento de pozos.***
- *DO-PR-22. Procedimiento para levantar y bajar las torres.*
- DO-PR-23. Procedimiento para probar sistema de control de pozo.
- DO-PR-24. Procedimiento para operaciones de swabeo y achicamiento de tubería.
- DO-PR-25. Procedimiento para prueba de anclajes de localizaciones.

- **DO-PR-26. Procedimiento para el manejo de sartas de tubería.**
- DO-PR-27. Procedimiento para el manejo de varillas de producción.
- DO-PR-28. Procedimiento para el manejo de bombas de subsuelo.
- **DO-PR-29. Procedimiento para desmontar y montar torres telescópicas.**
- *DO-PR-30. Procedimiento para el arme y desarme de equipos de workover.*
- DO-PR-31. Procedimiento para la inspección y prueba de la válvula crow-o-matic.
- DO-PR-32. Procedimiento para corte de cable de perforación.
- DO-PR-33. Procedimiento para sacada y corrida de sarta de tubería con sistema bombeo mecánico.
- DO-PR-34. Procedimiento para sacada y corrida de sarta de tubería con sistema bombeo hidráulico.
- DO-PR-35. Procedimiento para sacada y corrida de sarta de tubería con sistema ESP.
- DO-PR-36. Procedimiento para sacada y corrida de sarta de tubería con sistema PCP.
- DO-PR-37. Procedimiento para la instalación de PCP con varilla convencional.
- DO-PR-38. Procedimiento para sacada y corrida de sarta de varilla con sistema bombeo mecánico.
- DO-PR-39. Procedimiento para el aislamiento de zonas.
- DO-PR-40. Procedimiento para corrida, sentada y desasentada de empaques, anclas y tapones.
- DO-PR-41. Procedimiento para la corrida de raspadores, magnetos y cepillos.
- DO-PR-42. Procedimiento para limpieza de arenas.



## 7.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Varisur y compañía Limitada realiza un análisis estadístico de incidentes y accidentes al finalizar cada año, por lo tanto el análisis estadístico del presente año no fué posible incluirlo dentro del proyecto, debido a que éste es divulgado al iniciar el año siguiente, pero los reportes de los años inmediatamente anteriores fueron tenidos en cuenta para el desarrollo del presente trabajo.

### INCIDENTES OCURRIDOS DURANTE EL PERIODO 2006-2007

- Por mes

Mes	Año		Total general
	2006	2007	
ENE	6	6	12
FEB	5	3	8
MAR	9	5	14
ABR	11	6	17
MAY	5	1	6
JUN	5	3	8
JUL	10	7	17
AGO	8	4	12
SEP	9	7	16
OCT	9	2	11
NOV	8		8
DIC	8		8
Total general	93	44	<b>137</b>

Tabla 1. Numero de Incidentes por mes, años 2006 vs 2007

### INCIDENTES OCURRIDOS POR MES (2006 vs 2007)

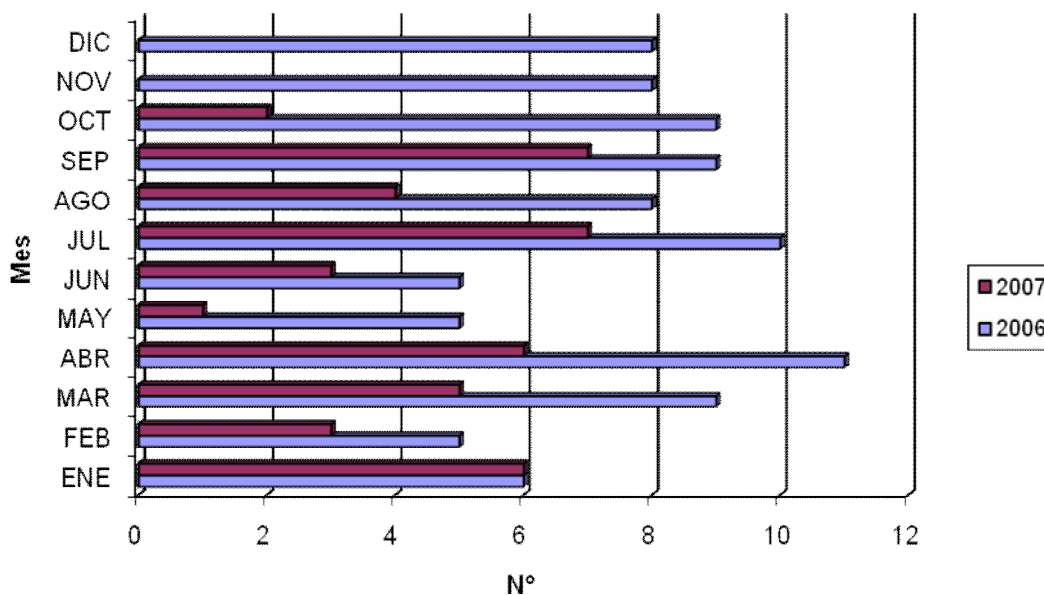


Diagrama 1. Incidentes por mes, años 2006 vs 2007

- Según el tipo de Incidente

Tipo Incidente	Año		Total general
	2006	2007	
Ambiental	7		7
Daño activos	46	17	63
Lesión Personal	22	17	39
Operacional	11	5	16
Transporte	7	1	8
Otros		3	3
De transito		1	1
<b>Total general</b>	<b>93</b>	<b>44</b>	<b>137</b>

Tabla 2. Tipo de Incidentes, años 2006 vs 2007

### INCIDENTES SEGÚN EL TIPO (2006 vs 2007)

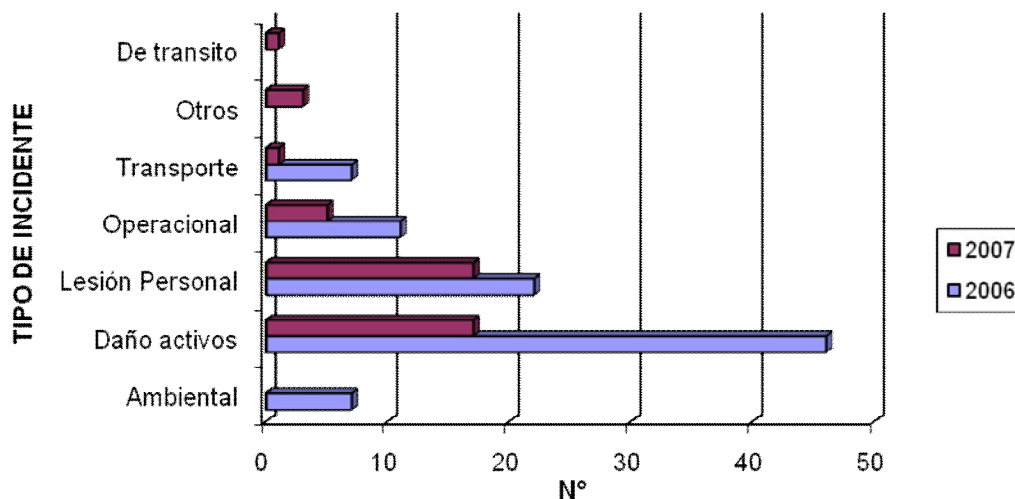


Diagrama 2. Tipo de Incidentes, años 2006 vs 2007

- Según la Actividad

Actividad	Año		Total general
	2006	2007	
Arme	5	7	12
Funcionamiento equipo	9	7	16
Instalación BOP's	3	2	5
Levantamiento de carga	4	1	5
Manejo de sarta	25	4	29
Movilización	10	3	13
Swabeo	2	1	3
Transferencia de fluido	2		2
Utilizando herramienta	4	5	9
Desplazamiento vehiculos en locación	2		2
Racks de tubería	1		1
Cargue y Descargue	8	4	12

Funcionamiento del equipo		1	1
Prueba de bomba		1	1
Prueba de presión		1	1
Total general	75	37	112

Tabla 3. Incidentes según la actividad, años 2006 vs 2007

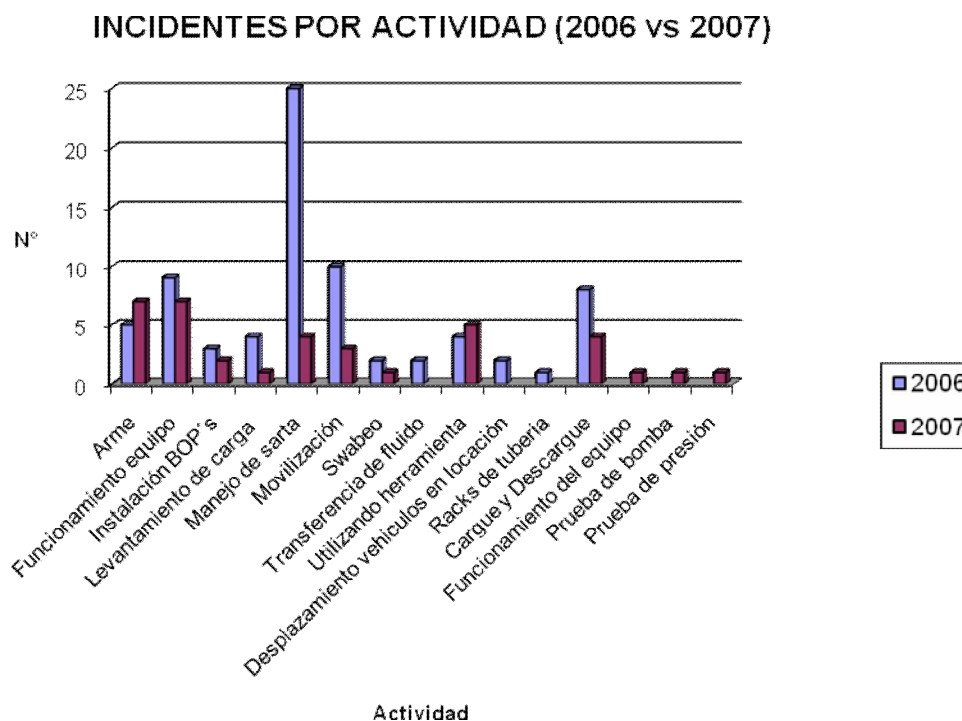


Diagrama 3. Incidentes según la actividad, años 2006 vs 2007

Estas estadísticas, llevaron a realizar estudios acerca de las causas de los incidentes, las cuales se dividieron en dos grupos: Factores Personales y Factores de Trabajo. En el primer grupo se encuentran las siguientes causas: Capacidades físicas, estado mental, estrés y comportamiento del trabajador. En el segundo grupo, las causas son: **procedimientos y guías**, control de operaciones, Ingeniería y diseño, planeación del trabajo, herramientas y equipos; teniendo como principal causa el ítem de

procedimientos. La clasificación se realizó en dos grupos ya que las estadísticas demuestran que estas son las principales causas de accidentalidad en la Empresa.

Como podemos observar, una de las causas por la cual ocurrieron algunos de estos accidentes se debe a los procedimientos y guías utilizados para realizar los trabajos; algunos de los inconvenientes son: La mala utilización del Manual y la falta de experiencia a la hora de realizar la actividad.

Debido a esto, el Manual Interactivo es una excelente forma de reducir una de las posibles causas de accidentalidad y de incidentes en la Empresa.

## **8 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN O MODIFICACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO Y SU POSTERIOR VERIFICACIÓN DE SU USO CORRECTO**

Debido a la necesidad de obtener certificaciones ISO 9000, ISO 14000 y OHSAS 18000, para Varisur y Compañía Limitada, es de vital importancia documentar mediante procedimientos todos los trabajos que se ejecuten, por lo tanto se hizo inevitable la creación de nuevos documentos; en primer lugar se creó uno cuyo objetivo es el de modificar o elaborar un procedimiento, este se realizó porque un documento de esta clase no puede ser modificado por cualquier persona, además debe existir una razón importante para hacerlo, todo explicado en un diagrama de flujo, como el que se muestra a manera de ejemplo en el Diagrama 4. El segundo documento es el de Verificación del correcto uso de un procedimiento, la razón de esto es que se debe buscar una forma de validar o de comprobar si mediante el manual interactivo se cumplen a cabalidad los objetivos planteados en el proyecto. Este procedimiento se muestra también a manera de ejemplo en el Diagrama 5.

## 8.1 MODIFICACIÓN O ELABORACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO

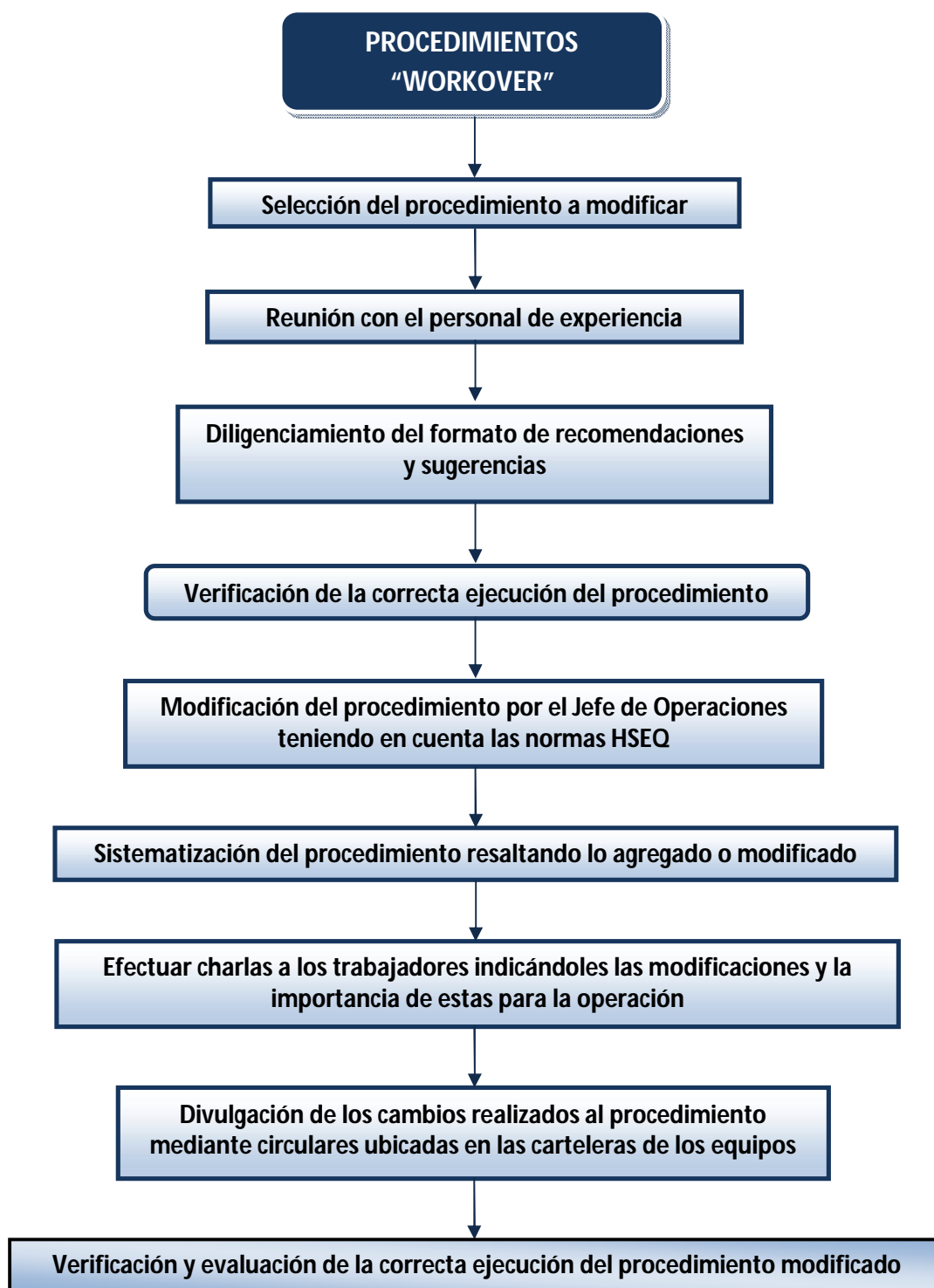


Diagrama 4. Pasos a seguir para modificar o crear un procedimiento

## 8.2 VERIFICACIÓN DEL CORRECTO USO DE LOS PROCEDIMIENTOS

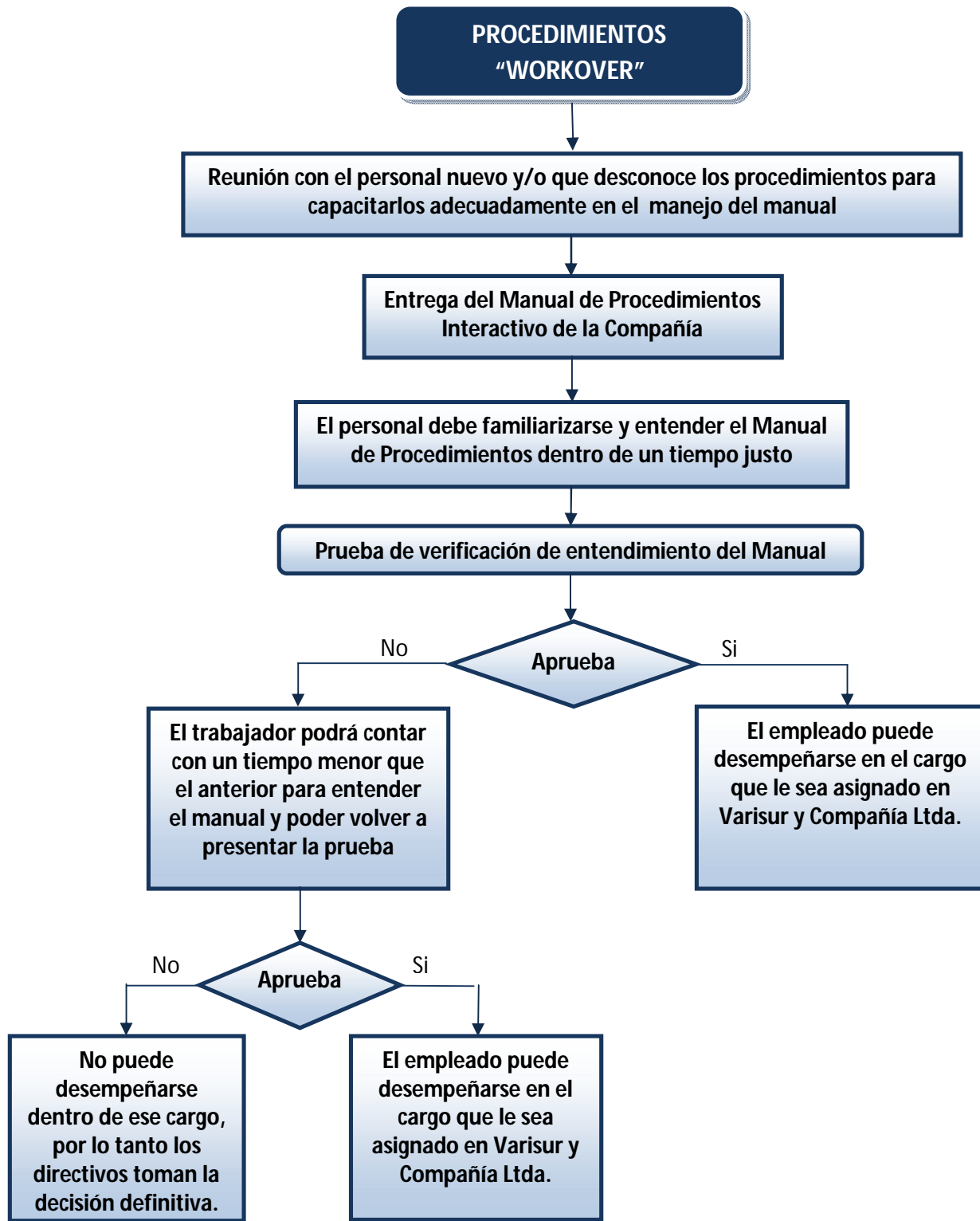


Diagrama 5. Pasos a seguir para verificar el uso correcto de un procedimiento



## **9 METODOLOGÍA Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FINAL**

### **9.1 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **9.1.1 Recopilación y organización de la información**

Para que el proyecto pudiera ser posible, fué de gran importancia la recopilación de todo tipo de información o documentos pertenecientes al Departamento de Operaciones, al Departamento de Transporte y al Departamento de SOMA, ya que dentro de los procedimientos se utilizan unas formas, comúnmente llamados registros, como por ejemplo la Lista de Chequeo, que es de vital importancia diligenciarla antes de realizar alguna movilización de Equipo. Aunque los procedimientos fueron el centro de atención de este proyecto, fué necesario complementarlos con otros documentos de similar importancia para lograr facilitar el trabajo del personal de la Compañía.

#### **9.1.2 Revisión, actualización y aprobación de los procedimientos**

En la revisión, actualización y aprobación de los procedimientos participó parte del personal de Varisur y Compañía Limitada, encabezado por el Jefe de Operaciones de la Empresa, el Ingeniero de Petróleos Carlos Ernesto Pinzón Azuero. Junto a él estuvieron los Ingenieros Diego Bautista y Christian Paredes del Departamento de Transporte, además contamos con la colaboración de todo el personal del Equipo Varisur 6. Para la revisión y actualización fué necesario entender cada uno de los procedimientos que se iban a trabajar, esta labor se realizó con la Compañía y el aporte de los valiosos conocimientos de nuestro Director de Tesis, el Jefe de Operaciones de la Empresa. Luego de este paso, los procedimientos se fueron modificando, y al culminar la revisión y la actualización, estos eran aprobados por el Jefe de Operaciones de Varisur y Compañía Limitada.

### 9.1.3 Visita a los equipos



**Figura 9. Equipo de "Workover" Varisur-6**

El equipo de Varisur y Compañía Limitada, del cual obtuvimos toda la información para el desarrollo del proyecto, fué el Rig Varisur 6. La Unidad Básica es el componente más importante de un equipo de "workover", y en este caso el Carrier del V-6 es el más grande de los 11 con que cuenta la Empresa actualmente. Durante la visita a los equipos contamos con la valiosa colaboración de los Tool Pushers, y los Supervisores, quienes nos brindaban una completa explicación tanto del equipo como de los procesos que se llevaban a cabo. Durante estas visitas conseguimos observar la ejecución de todos los procedimientos prioritarios de "workover" que se trabajan en el proyecto, por lo tanto se reforzaron nuestros conocimientos y fué posible la recopilación de la información faltante para la culminación del proyecto.

### 9.1.4 Charlas operacionales y de seguridad

Las charlas operacionales y de seguridad, son sumamente importantes antes de la ejecución de cualquier operación de "workover" en cualquier Empresa y en particular en Varisur y Compañía Limitada. De acuerdo a todos los procedimientos, es un requisito dejar

un registro tanto de los participantes como del tema de la reunión, con el objeto de tener un soporte, que en caso de una eventualidad indique que se estaba cumpliendo con la documentación y el procedimiento respectivo. Uno de los objetivos de esta reunión es aclarar y concientizar al personal de los riesgos a que se expondrán durante la realización del trabajo, además de indicarles la labor específica de cada uno y darles a conocer el procedimiento o el paso a paso de la operación. En algunas ocasiones se hace necesaria la elaboración del AST, que es indispensable cuando se van a ejecutar trabajos de alto riesgo.

#### **9.1.5 Obtención del material audiovisual durante la ejecución de los procedimientos**

El material audiovisual está integrado por fotografías y videos de las operaciones de “workover” o de cada uno de los procedimientos que son el eje del presente proyecto. Este material fue obtenido durante las visitas a campo que realizamos, además los ingenieros del Departamento de Transporte de Varisur y Compañía Limitada nos facilitaron algunas fotografías de la movilización la Unidad básica y del procedimiento para transportar el Carrier en cama baja. Este material audiovisual es sumamente importante para la elaboración del manual interactivo, porque lo que buscamos es que el personal de la Compañía entienda los procedimientos de forma clara y rápida, por tal razón es más sencillo explicar cualquier operación de “workover” con una imagen o un video, en vez de explicarlo con un documento impreso.

#### **9.1.6 Elaboración del manual interactivo**

El Manual Interactivo de Procedimientos Operacionales Prioritarios de “Workover” de Varisur Y Compañía Limitada fue elaborado con el software “Macromedia Flash”. Este es un software especializado en la preparación de presentaciones animadas; el Manual se empezó a realizar con un bosquejo del trabajo, luego pasamos a desarrollar el contenido del procedimiento, y finalmente se incluyó la prueba que valida el buen entendimiento

por parte del empleado al consultar el procedimiento. El desarrollo y la programación del Manual Interactivo fue posible con la ayuda del Diseñador Gráfico de Bimedia Studio.

## 9.2 PRESENTACIÓN DEL MANUAL INTERACTIVO

El Manual Interactivo esta compuesto por 3 procedimientos los cuales son los Procedimientos Operacionales prioritarios de “workover” mencionados anteriormente.

Cada documento consta de:

- Encabezado: allí se incluye el nombre y número del procedimiento con su respectiva nomenclatura, además de la vigencia y validez del mismo.
- Objetivo.
- Alcance
- Recursos necesarios
- Actividades previas
- El procedimiento o el paso a paso de la operación
- Las normas y recomendaciones de seguridad
- Las responsabilidades del personal
- Los registros
- La prueba de Validación
- El personal que elabora, revisa y aprueba el procedimiento

## 10 CONCLUSIONES

- Se actualizaron los 42 procedimientos que conforman el Manual de Procedimientos de la Empresa, de los cuales 3 son presentados en el Manual Piloto de Procedimientos Interactivo.
- Se organizó la información con que cuenta la Empresa, además se recopiló y adquirió nuevo material audiovisual, el cual fué incluido en el Manual Interactivo de Prueba que incluye los 3 procedimientos descritos en el proyecto.
- En el contenido del proyecto, se creó una metodología para la elaboración de futuros Procedimientos con un formato similar al de los Procedimientos trabajados.


## 11 RECOMENDACIONES

- Incluir una revisión periódica de los Procedimientos como una actividad del Plan Integrado de HSEQ de Varisur y Compañía Limitada. Esta actividad debe estar conformada por un cronograma en donde se mencionen los responsables, roles y mecanismos de la operación a ejecutar.
- Plasmar en videos e imágenes todas las operaciones que lleva a cabo Varisur y Compañía Limitada, y dejar copia en cada Equipo de trabajo para que sea utilizado por cualquier persona que requiera más información acerca de cualquier procedimiento. Además cada equipo debe contar con los recursos físicos para poder cumplir con este fin.
- Varisur y Compañía Limitada deberá realizar la presentación del Manual Interactivo Piloto a un grupo de empleados para que inicien su reconocimiento y manejo. Además se encargará del proceso de validación y comprobación de su efectividad para definir si se completa el Manual Interactivo con los 42 procedimientos.
- La continuidad de este trabajo puede ser efectuada por otros estudiantes de la Universidad Surcolombiana, y de esta manera generar un posible tema de tesis.

## 12 BIBLIOGRAFIA

- CABALLERO, Vladimir, DONOSO, José Luis. y JIMENEZ, Sandra. Sistema de Gestión Ambiental Genérico para Empresas de Servicios Petroleros de “workover” con Influencia sobre los Ecosistemas Estratégicos del Alto Magdalena. Neiva, 2004. 141 p. Proyecto de Grado (Especialización en Ingeniería Ambiental). Facultad de Ingeniería.
- JIMENEZ PARRA, Sandra Milena. DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA. Neiva, 2005. Proyecto de grado. Programa de Ingeniería de Petróleos.
- VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA. Procedimientos Operacionales DO-PR. Neiva, 2004. 240 p.
- Personal del Equipo Varisur-6 y otros empleados de la Empresa Varisur y Compañía Limitada.
- Norma Internacional ISO 9000. Sistemas de Gestión de la Calidad - Conceptos y Vocabulario.  
([http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/sigma/documentos/ISO\\_9000-2000xESx.pdf](http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/sigma/documentos/ISO_9000-2000xESx.pdf))
- [http://www.ingenieroambiental.com/4012/OHSAS\\_tema\\_5.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4012/OHSAS_tema_5.pdf)
- [http://www.icontec.org.co/BancoConocimiento/C/certificacion\\_iso\\_14001/certificacion\\_iso\\_14001.asp?CodIdioma=ESP](http://www.icontec.org.co/BancoConocimiento/C/certificacion_iso_14001/certificacion_iso_14001.asp?CodIdioma=ESP)

## ANEXO N° 1

 VARISUR Y COMPAÑIA LTD.	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA MOVILIZACION DE EQUIPOS DE SERVICIO Y REACONDICIONAMIENTO</b>	DO – PR - 21 VERSIÓN: 6 VIGENTE A PARTIR DE: 11 DICIEMBRE DE 2008
--	--	--

### 1. OBJETIVO

El siguiente procedimiento tiene por objeto establecer una guía aplicable durante la movilización de equipos de servicio y reacondicionamiento a pozos en VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.

### 2. ALCANCE

Este procedimiento es de obligatoria aplicación a todas las movilizaciones de equipos de VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.

### 3. ACTIVIDADES PREVIAS A LA MOVILIZACION

- Verifique la ubicación del pozo al cual se va a movilizar e inspeccione la ruta a seguir, identificando los puntos críticos, tales como:
  - Pendientes pronunciadas. Determine si es necesario el uso de ayudas extras para halar y/o sostener la unidad básica y los demás vehículos empleados en la movilización.
  - Carreteras de alto índice de accidentalidad y tráfico intenso.
  - Vías estrechas y tramos en mal estado.
  - Asentamientos humanos y tránsito de semovientes.
  - Líneas o redes de alta o baja tensión instaladas a poca altura sobre la vía.
  - Existencia de ríos y quebradas.
  - Líneas de tuberías y cualquier obstáculo que impida el normal desplazamiento del equipo.
  - Cantidad, estado y dimensiones de los puentes. Solicite a la Operadora y/o a las autoridades locales la información correspondiente a la capacidad de los mismos.



El tiempo transcurrido entre esta actividad y la movilización no debe exceder dos días. En caso contrario repita la inspección. En épocas de invierno verifique el estado de la vía el mismo día en que se realizará la movilización. De ser posible involucre en esta inspección al representante de la Operadora.


- ✚ Inspeccione la localización teniendo en cuenta: cantidad, estado y ubicación de los anclajes, nivelación del terreno, condiciones de orden y aseo, estado de los equipos y facilidades de superficie, ubicación de redes o líneas eléctricas, etc. En las localizaciones donde haya varios pozos (islas) identifique y marque claramente los anclajes de platina ya que pueden generar daños a las llantas de los vehículos durante el arme y/o desarme del equipo.
- ✚ El tamaño de la localización debe permitir el arme de la totalidad de los equipos, herramientas y accesorios que conforman el Rig, el tránsito y maniobra de vehículos de transporte pesado y la instalación de equipos de terceros. En caso contrario informe al representante de la Operadora.
- ✚ Las dimensiones del contrapozo y sus inmediaciones deben permitir que en cualquier momento se pueda instalar el equipo con mesa rotaria. Si existen sub-estructuras, bases, líneas de superficie o similares que lo impidan, informe al representante de la Operadora. Recuerde que cualquier servicio a un pozo es un Workover.
- ✚ Verifique con el representante del cliente y con las autoridades competentes que las condiciones de orden público en la zona son normales.
- ✚ Si en la vía se presentan obstáculos como cercas, árboles, puentes, muros o cualquier otro elemento que impida la normal movilización del equipo, no podrán ser retirados por personal de VARISUR Y COMPAÑIA LTDA. sin la autorización directa del Gerente o del Jefe de Operaciones, quienes contactarán a los gerentes de los contratos para establecer los permisos respectivos que permitan realizar este tipo de acciones y evitar reclamos por parte de las comunidades o terceros.
- ✚ Si en la vía o en la localización a la que se pretende movilizar el equipo se están realizando trabajos de perforación o workover, obras civiles, montajes eléctricos o trabajos similares, contacte al responsable de la obra y junto con los representantes del cliente defina la estrategia para realizar operaciones concurrentes. Obligatoriamente dicho plan debe ser conocido y avalado por la Operadora.
- ✚ Si en la localización se encuentran planchadas de concreto o estructuras similares y se hace necesario la ubicación de componentes del equipo sobre estas, solicite al cliente la aprobación para su uso y constate con el representante de obras civiles de la


Operadora que las condiciones técnicas de construcción de las placas garantizan la integridad del personal y los activos.

- ✚ Coordine con el Departamento de Transporte las características y el número de vehículos a utilizar teniendo en cuenta la distancia entre los pozos y la urgencia del trabajo. Si no dispone con la totalidad de los vehículos necesarios reporte a la Operadora la situación.
- ✚ Si la distancia entre las localizaciones es mayor a 100 kilómetros, movilice en conjunto la totalidad de los componentes del equipo y antes de iniciar la movilización realice todos los trámites necesarios para garantizar la entrega formal de la localización al cliente y no dejar asuntos pendientes, tales como: residuos, tanques con fluidos, materiales, etc.
- ✚ Si la movilización implica el paso por vías nacionales, informe al Coordinador de Transporte para que trámite ante las autoridades competentes los permisos correspondientes. Recuerde que para el transporte de cargas extradimensionales es obligatorio contar con el acompañamiento de un técnico en seguridad vial.
- ✚ Solicite al Coordinador de Transporte los vehículos de escolta que se requieran.
- ✚ Evalúe las condiciones atmosféricas al momento de realizar la movilización, estas deben ser favorables.
- ✚ Si es necesario desmontar la torre para movilizar la unidad básica, informe a los Departamentos de Transporte y SOMA para programar la actividad; esta operación **deberá realizarse con la presencia obligatoria del representante de SOMA de VARISUR Y COMPAÑIA LTDA.** Para este trabajo aplique el procedimiento **DO-PR-29** en su versión vigente.
- ✚ Informe al cliente cualquier eventualidad que le impida realizar la movilización y consigne en la bitácora de operaciones las causas de dicho impedimento y el tiempo perdido asociado a este evento. En caso de ser necesario realice en conjunto con el Coordinador de Transporte los reportes o informes que solicite el cliente al respecto.
- ✚ Los vehículos de la compañía utilizados en la movilización deben ser conducidos únicamente por personal autorizado de VARISUR Y COMPAÑIA LTDA. Cuando los vehículos a utilizar sean subcontractados, el Coordinador de Transporte es el responsable de velar por que los conductores y los vehículos cumplan con los requerimientos establecidos por la Empresa.

- ✚ Verifique con cada conductor el porte en original de la documentación de tránsito y transporte requerida, como: Licencia de conducción, tarjeta de propiedad del vehículo, registro nacional de carga, certificado de emisiones, certificado de revisión técnico mecánica, seguro obligatorio, certificados de inspección con luz negra del vehículo y el equipo de levante y permiso para carga extra dimensional cuando sea necesario. Adicionalmente deben portar el certificado de inducción en seguridad realizada por la Operadora cuando ello constituya un requisito contractual.
- ✚ Antes de iniciar la movilización, los conductores deberán hacer una revisión general a todos los vehículos incluyendo la unidad básica, observando los siguientes aspectos: Niveles de aceite, agua y combustible, estado de las llantas, frenos, pito, luces, dirección, suspensión, equipo de carretera, documentación, etc. Cualquier anomalía detectada deberá ser informada al Jefe de Equipo quien reportará inmediatamente al Coordinador de Transporte para que se tomen los correctivos necesarios.
- ✚ Garantice que todas las herramientas y accesorios que se transportan en las diferentes cargas del equipo estén correctamente asegurados. Los componentes del sistema de circulación como mangueras y líneas deben transportarse limpios y taponados para evitar contaminaciones.
- ✚ Los conductores de transporte pesado son los únicos responsables de verificar que las cargas a transportar no excedan los límites de peso y dimensión permitidos por la ley. Si las cargas sobrepasan dichos límites informe al Coordinador de Transporte antes de iniciar la movilización para definir la acción a seguir.
- ✚ Una vez montada y debidamente asegurada la carga en el vehículo se debe garantizar que el área donde estaba localizada quede en perfecto estado de orden y aseo, especialmente cuando se cargue el sistema de circulación.
- ✚ Instale en los carros-macho, tracto mulas y en el carro-taladro el aviso preventivo de "PELIGRO CARGA LARGA Y ANCHA", según la reglamentación existente.
- ✚ Realice una reunión de seguridad para informar a todo el personal involucrado en la movilización acerca de:
  - Descripción de la ruta a seguir identificando puntos críticos.
  - Divulgar el procedimiento a seguir para halar o sostener la unidad básica y los demás vehículos en pendientes pronunciadas.
  - Divulgar el AST.
  - Asignar funciones específicas al personal durante el paso por dichos puntos.
  - Establecer el sitio para realizar el cambio de turno.
  - Orden de movilización de las cargas.


- Distribución del personal para la movilización.
- Verificación de documentación.
- Inspección elementos de seguridad y EPP a portar.
- Diligenciamiento de “Lista de Chequeo para Movilización del Carro-taladro”.
- Plan de respuesta a seguir en caso de emergencia.


 Siempre debe quedar en la localización por lo menos un miembro de la cuadrilla encargado del aseo de la misma y el despacho de las cargas según orden establecido.


 Las velocidades máximas fijadas para la movilización de la unidad básica según el tipo de vía son las siguientes:

<b>Carretera nacional:</b>	60 km. /hora.
<b>Vías urbanas:</b>	30 km. /hora.
<b>Carretera entre pozos:</b>	20 km. /hora.
<b>Áreas industriales:</b>	20 km. /hora.


Para los demás vehículos se aplicará la normatividad vigente.


 Los vehículos que transporten cargas deben llevar encendidas las luces frontales. Adicionalmente se utilizarán las luces de parqueo y una luz rotativa para el caso de cargas extra dimensionales...


 Movilice la mesa rotaria en plataforma tipo cama-baja.

 Transporte los tanques de almacenamiento de fluido totalmente vacíos.

#### **4. PROCEDIMIENTO PARA LA MOVILIZACION DEL EQUIPO**

 La unidad básica debe ser conducida únicamente por personal autorizado por VARISUR Y COMPAÑIA LTDA.

 Sin excepción alguna la unidad básica debe ser escoltada por un vehículo delantero y otro trasero los cuales deben llevar encendidas las luces frontales y de estacionamiento. El carro delantero debe hacer uso de una luz rotativa. Adicionalmente los vehículos portaran en lugar visible los letreros de “PELIGRO CARGA LARGA Y ANCHA” reglamentarios.

 Si en los puntos críticos previamente establecidos en la reunión, se requiere que el personal de las cuadrillas descienda de los vehículos escolta para asistir al conductor.

éstos adicionarán a sus elementos de protección personal los chalecos reflectivos y los letreros de señalización vial.

- ✚ El vehículo escolta delantero debe transitar entre 20 y 50 metros de distancia del carro-taladro y hará las indicaciones necesarias a los vehículos que transiten en sentido contrario para que reduzcan la velocidad y estén alerta al paso de la unidad básica.
- ✚ Bajo condiciones críticas de la vía, como pasos o curvas estrechas, vías de un solo carril, pendientes y/o descensos muy pronunciados el vehículo escolta delantero deberá adelantarse hasta donde considere necesario para impedir el acceso de vehículos que vengan en sentido contrario.
- ✚ Cuando el vehículo escolta llegue a una variante debe detenerse hasta que el carro-taladro lo alcance y así impedir el acceso de vehículos en sentido contrario. Si la variante se encuentra por ejemplo a la mitad de un ascenso pronunciado el acompañante del conductor del carro escolta delantero deberá descender en la variante, esperará el paso del carro-taladro y se embarcará en el vehículo escolta trasero.
- ✚ El escolta trasero debe transitar entre 20 y 30 metros de distancia de la unidad básica y en lo posible debe impedir que otros vehículos viajen entre él y el carro-taladro.
- ✚ Evite el paso de la unidad básica por las ciudades en las denominadas horas pico. En áreas de alto tráfico, la distancia entre los escoltas y el carro-taladro debe reducirse considerablemente (5 metros) para evitar que otros vehículos se ubiquen entre ellos y puedan causar un accidente. Bajo estas circunstancias solicite al Coordinador de Transporte el apoyo de escoltas extras.
- ✚ Para la movilización del carro-taladro y demás cargas por las vías nacionales y zonas urbanas durante la realización de eventos especiales, tales como: festividades, desfiles, eventos deportivos, cabalgatas, caravanas turísticas, etc., se deben diseñar planes de contingencia especiales y medidas de seguridad adicionales de forma tal que se garantice la normal movilización; para esto se deberá contar con la asistencia del Departamento de SOMA y de Transporte de VARISUR Y COMPAÑIA LTDA.
- ✚ La decisión de movilizar en horas nocturnas es competencia del Jefe de Equipo y el Conductor de la unidad básica, quienes deberán considerar los resultados obtenidos de la inspección de la vía y la localización. Si las condiciones son favorables se deberá solicitar autorización a la Gerencia o al Jefe de Operaciones de VARISUR Y COMPAÑIA LTDA.

- ✚ De acuerdo con la Legislación Nacional de Tránsito y Transporte está prohibido el tránsito de vehículos con cargas extradimensionales y del carro-taladro por carreteras nacionales desde las 18:00 a las 06:00 horas del día siguiente de lunes a sábado; los domingos y festivos la restricción comienza desde las 12:00 horas.
- ✚ Si se presentan imprevistos mecánicos con la unidad básica estacionela en un lugar donde no interrumpa el tráfico. De no ser posible coloque inmediatamente señalización preventiva, sitúe personal portando chalecos reflectivos para controlar el tráfico y solicite al Departamento de Transporte vehículos para halar la unidad a un sitio seguro.
- ✚ Si se moviliza el carro-taladro en trayectos muy largos programe, según criterio del mecánico, detenciones para no forzar el motor, la caja y/o las transmisiones.
- ✚ Si durante la movilización se producen daños a terceros, si es necesario suspenda la actividad, estacione los vehículos en lugar seguro y contacte a la persona directamente afecta en caso de ser daños a bienes materiales; si ocurre un accidente y se ve involucrado un humano, localice a los familiares del afectado. Informe al Coordinador de Transporte para tomar los correctivos del caso.
- ✚ Si al movilizar se observan situaciones, tales como: Incendios forestales, derrames de crudo y similares, etc., informe en detalle a la Operadora, al Coordinador de Transporte y al Departamento de SOMA de VARISUR Y CIA. LTDA.

## 5. NORMAS Y RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- ✚ La inspección de la ruta a seguir es de carácter obligatorio y debe ser realizada por el Jefe del Equipo que va a realizar el trabajo. Recuerde que trabajos que inicialmente se programan para un determinado Equipo pueden finalmente ser ejecutados por otro.
- ✚ Se establece como Norma que la movilización del equipo en horas nocturnas debe ser autorizada únicamente por el Gerente o el Jefe de Operaciones de VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA. Bajo ninguna circunstancia se movilizará por carreteras nacionales en dicho horario.
- ✚ **La autorización dada por un superior y que involucre la violación a cualquier norma legal o interna, no eximirá al conductor de las sanciones correspondientes.**
- ✚ Está totalmente prohibido movilizar tanques de almacenamiento de fluidos parcialmente llenos, deben ser transportados totalmente vacíos.

- ✚ Las redes eléctricas existentes en la ruta deben estar claramente identificadas y no deben interferir con ninguna actividad durante la movilización del Rig. Así mismo se debe contar con una pértiga para retirar las líneas que puedan obstaculizar el paso de los vehículos. Si se tiene dudas sobre el alcance del arco generado por las líneas o se prevén dificultades en la manipulación de las mismas con la pértiga solicite el concurso de personal especializado.
- ✚ Se debe garantizar que el peso de los vehículos cargados y la unidad básica no exceda la capacidad de los puentes que se encuentren sobre la ruta, especialmente si estos se localizan en carreteras rurales o veredales. Contacte las autoridades locales para establecer la capacidad real de los mismos y pese los vehículos cargados en básculas autorizadas para establecer el peso real de la carga.
- ✚ En la medida de lo posible evite realizar el cambio de turno durante la movilización. En caso contrario el Jefe de Equipo debe garantizar que el turno entrante conozca en detalle los temas tratados durante la reunión pre operacional.
- ✚ Las normas legales tanto nacionales como locales deben ser cumplidas en todo momento según la Legislación Nacional vigente sobre transporte terrestre.
- ✚ Mientras se movilice por carreteras nacionales evite formar caravanas de vehículos particulares o de los propios carros participantes en la operación.
- ✚ Revise que las planchadas de las mulas y los carromachos estén totalmente limpias, es decir libres de tierra, arena, piedras o similares. Bárralas de ser necesario. Recuerde que estos materiales pueden caer y causar accidentes a los peatones, motocicletas y demás vehículos que transitan por la vía.
- ✚ El personal de la cuadrilla debe portar durante la movilización los chalecos reflectivos y los elementos de protección personal como el casco, botas de seguridad, guantes y ropa de trabajo. El conductor del carro-taladro debe portar además de lo anterior protección auditiva tipo copa.
- ✚ Toda persona que tome parte en la movilización, debe comportarse en forma tal que no incomode, perjudique o afecte a los demás, deberá conocer y cumplir las normas de tránsito que le sean aplicables, así como obedecer las indicaciones de las mismas que le den las autoridades competentes.
- ✚ El acumulador de presión siempre debe ser despresurizado antes de su cargue.
- ✚ Los vehículos propiedad de VARISUR Y COMPAÑIA LTDA., utilizados en la movilización deben ser conducidos únicamente por personal de la Empresa debidamente

autorizado. Cuando los vehículos a utilizar sean subcontratados, el Coordinador de Transporte es el responsable de velar por que los carros cumplan con los requerimientos establecidos por la Empresa.

- ✚ Todo vehículo (de transporte pesado y liviano) y la unidad básica deben tener instalado el pito de reversa.
- ✚ Transporte los equipos de seguridad y emergencia, tales como: **extintores, camillas y botiquín** en los vehículos que escoltan la unidad básica y movilizan al personal de la cuadrilla.
- ✚ Adicional a las normas establecidas en este procedimiento se acatarán las normas propias de cada Operadora. En caso de presentarse situaciones no contempladas dentro de esta guía informe inmediatamente al Departamento de Transporte y espere las instrucciones a seguir.

## 6. NORMAS Y RECOMENDACIONES AMBIENTALES

- ✚ Toda localización de donde salga el equipo debe quedar en completo estado de orden y aseo. Para la entrega de la misma diligencie el formato de **“Recibo y entrega de localizaciones”** según procedimiento vigente.
- ✚ Con el fin de detectar y corregir fugas de aceite inspeccione visualmente todo vehículo pesado o liviano utilizado para la movilización.
- ✚ Asegúrese que durante el cargue y movilización no queden residuos líquidos contaminantes en las mangueras, conexiones, tanques, etc. Verifique que las válvulas de los tanques y sistemas que almacenan fluidos estén bien cerradas para que no generen un incidente ambiental.
- ✚ Verifique que las planchadas de las mulas y carromachos estén totalmente limpias, sin ningún tipo de residuos aceitosos o similares que puedan causar contaminaciones.
- ✚ Por seguridad los tanques no presurizados utilizados para almacenar agua, ACPM y aceite hidráulico son dotados con desfuegos. Si el nivel de fluido en el tanque es alto y este se inclina de forma considerable (subidas o bajadas pronunciadas), su contenido saldrá por el desfogue ocasionando una contaminación. Tenga en cuenta esta condición y tome las precauciones del caso: tapone temporalmente el desfogue o baje el nivel de fluido en el tanque.
- ✚ Cualquier incidente que involucre daño a la propiedad o al medio ambiente debe ser reportado de inmediato para tomar los correctivos necesarios.



- ✚ Durante la movilización no corte árboles, vegetación, ni haga ninguna modificación al medio ambiente siempre y cuando no sea autorizado por la Subgerencia o el Jefe de Operaciones de VARISUR Y COMPAÑIA LTDA.
- ✚ Verifique que la nivelación de la localización permita la evacuación de los fluidos hacia los canales de drenaje perimetrales. Adicionalmente estos y las trampas de grasa deben tener las dimensiones adecuadas y una ubicación consistente con la dirección de la escorrentía de la localización. De no darse esta condición informe al Cliente.

## 7. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

### ✚ Jefe de Equipo:

- Inspecciona junto con el conductor de la unidad básica la ruta a seguir. Ésta responsabilidad es indelegable.
- Planifica, lidera y controla la ejecución del procedimiento.
- Garantiza el diligenciamiento de los registros y el cumplimiento de las normas contenidas en el presente procedimiento.
- Colabora con el Coordinador de Transporte en la revisión de los tiempos empleados por los vehículos propios y sub-contratados.
- Presenta los informes solicitados por el Departamento de Transporte en caso de ser necesario.
- Asigna el personal de la cuadrilla que apoya a los conductores en las labores de cargue y descargue.

### ✚ Supervisor:

- Ejecuta las actividades asignadas por el Jefe de Equipo.
- Vela por que todos sus dirigidos cumplan y acaten las normas contenidas en esta guía.

### ✚ Supervisor de Seguridad:

- Asiste al Jefe de Equipo durante la movilización.
- Garantiza que se realicen las inspecciones y se diligencien los registros.
- Realiza y divulga el AST.
- Lidera la charla pre operacional.
- Identifica y corrige los actos y condiciones inseguras que se presenten durante la ejecución de la actividad.

### ✚ Mecánico y/o Conductor:

- Inspecciona la vía.
- Inspecciona y conduce el carro-taladro (esta actividad no puede ser delegada por ningún motivo sin previa autorización del Jefe de Operaciones o del Jefe de Mantenimiento).

- Junto con el aceitero colaboran en la inspección de los vehículos de transporte liviano y pesado.

 **Aceitero:**

- Colabora con el alistamiento de los equipos y accesorios bajo su responsabilidad.
- Asiste al mecánico durante las inspecciones.

 **Coordinador de Transporte:**

- Coordina y envía los vehículos propios o subcontratados necesarios para la movilización.
- Tramita los permisos ante la autoridad competente y transporta a su personal de ser necesario.
- Suministra vehículos escoltas en caso de ser requerido por el Jefe de Equipo.
- Elabora junto con el Jefe de Equipo los planes de contingencia a seguir en caso de presentarse desviaciones.


 **Maquinista y cuadrilla de turno:**

- Participan en el alistamiento del equipo y cargue de accesorios.
- Desempeñan las funciones asignadas en la reunión pre operacional para el paso por los puntos críticos de ruta.
- Cumplen con las normas contenidas en este procedimiento.

## 8. REGISTROS


 Lista de Chequeo para la Movilización de Carro-taladro.

 Bitácora de operaciones del equipo.

 AST de la actividad.

	<b>RESPONSABLE</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>DIEGO BAUTISTA</b>	<b>JEFE DEPARTAMENTO TRANSPORTE</b>	
<b>REVISADO POR:</b>	<b>MONICA LOPEZ</b>	<b>COORDINADOR SALUD OCUPACIONAL</b>	
<b>APROBADO POR:</b>	<b>CARLOS E. PINZON</b>	<b>JEFE DEPARTAMENTO DE OPERACIONES</b>	

## ANEXO N° 2

	<b>PROCEDIMIENTO PARA MANEJO DE SARTAS DE TUBERÍA</b>	DO – PR - 26 VERSIÓN: VIGENTE A PARTIR DE:
---	---	--

### 1. OBJETIVO

Este procedimiento establece las pautas para la adecuada manipulación de las sargas de tubería utilizadas en las operaciones realizadas por VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA.

### 2. ALCANCE

Este procedimiento es de obligatoria aplicación para todas las sargas de tubería utilizadas por VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA en sus operaciones.

### 3. DEFINICIONES

**Sarga:** Conjunto de tubos que se bajan a un pozo para transportar su producción desde el fondo hasta la superficie o para realizar trabajos especiales (limpiezas, cementaciones, pescas, etc.). En el primero de los casos se llaman sargas de producción y en el segundo sargas de trabajo. Las sargas suelen ser manejadas o manipuladas en sencillos (un tubo) o en dobles (dos tubos conectados). Las partes principales de un tubo son pin, caja y cuerpo (Figura 1).

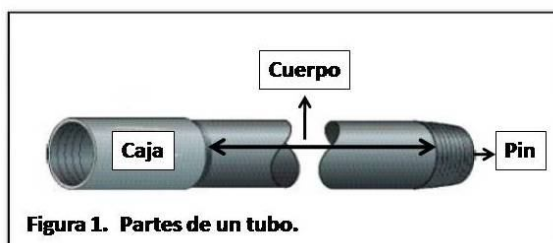
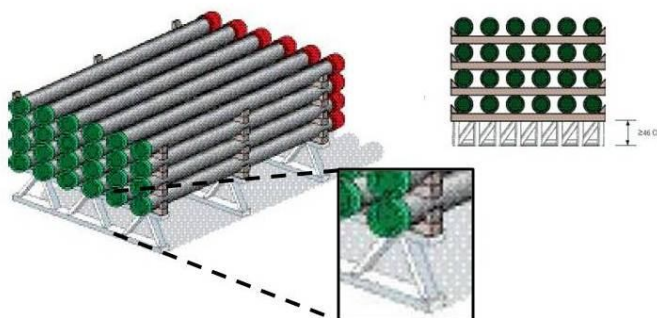


Figura 1. Partes de un tubo.

**Racks:** Conocidos comúnmente como “burros” son estructuras metálicas o soportes donde se almacenan sargas en sencillos y deben tener una altura no inferior a 46 cms. (Figura 2).

**Figura 2. Racks o burros de tubería.**



**Coupling:** También llamado cuello o caja es un accesorio que se utiliza para unir o acoplar tubos.




**Wipper rubber:** Caucho que limpia la tubería a medida que se extrae el pozo y a su vez se utiliza para proteger el hueco de la caída de objetos extraños.

**Drift:** Es el mínimo diámetro interno que debe tener una tubería según su diámetro nominal y peso para que entre una pieza, herramienta o tubo dentro de él. Por ejemplo, un tubing de 3 ½" O.D. de 9.20 lbs. por pie tiene un drift de 2.867 pulgadas. Si se detecta que el tubo tiene un diámetro inferior a este valor debe ser descartado. Así mismo cualquier herramienta que se vaya a correr dentro de una sarta deberá tener un diámetro externo que no exceda el drift del tubo.

**Conejo:** Cilindro metálico que permite calibrar el diámetro interno de las sarts permitiendo detectar tubos colapsados y doblados. Su longitud según la norma API debe ser de 42 pulgadas y su diámetro externo igual al drift de la tubería a calibrar. Se acostumbra usar un calibrador más corto (aproximadamente 12 plg.) si la tubería se conejea estando almacenada en la torre. Para trasportar el calibrador desde la mesa hasta el trabajadero se utiliza el portaconejo que no es más que un bolsillo metálico que se instala en los brazos.

**Borracho:** Accesorio utilizado para minimizar contaminaciones como resultado de desconectar tuberías llenas o con fluidos.

**Rango:** Medida que permite clasificar la tubería acorde a la longitud de cada tubo, según la norma API se han establecido los siguientes rangos:

-  **Rango 1.** Longitud desde 16 pies hasta 24 pies (tubing).
-  **Rango 2.** Longitud desde 26 pies hasta 31 pies (tubing).
-  **Rango 3.** Longitud mayor o igual a 36 pies hasta 42 pies (casing).

**Tipo de conexión:** Término que se utiliza para identificar el tipo de rosca que trae la tubería o herramienta.

**Pescado:** Cualquier herramienta, accesorio o sección de varilla o tubería que ha caído accidentalmente o ha sido abandonado en el pozo; y que debe ser localizado y preferiblemente recuperado antes de realizar ó continuar con cualquier tipo de operación.

**ID:** Diámetro interno de la tubería.

**OD:** Diámetro externo de la tubería.






**Pie de rey:** Instrumento utilizado para calibrar diámetros externos.

**Tong line pull:** Instrumento que permite medir el torque en libras-pie aplicado a una sarta al momento de ser apretada.

**Quebrada de tubería:** Acción de extraer la sarta de tubería en sencillos y almacenarla en los burros.

**Parada de tubería:** Acción de llevar los sencillos de tubería desde los burros hasta la mesa de trabajo para bajarlos al pozo.


**Equipo de levante:** Conjunto de herramientas y accesorios que sirven para manipular la sarta de tubería, entre otros:

-  Bloque viajero.
-  Elevadores tipo plano o tipo cuña (YT-MYT).
-  Brazos.
-  Cuñas.
-  Llave hidráulica.

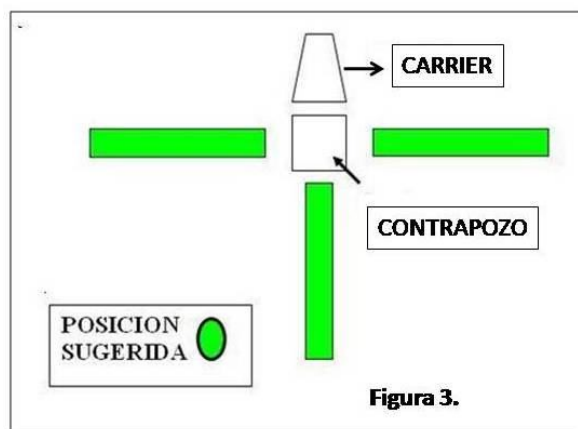
**Análisis Seguro de Trabajo (AST):** Documento donde se consignan los riesgos, consecuencias y medidas de prevención asociadas a una actividad industrial.

## 4. PROCEDIMIENTO

### 4.1 PARADA DE TUBERIA

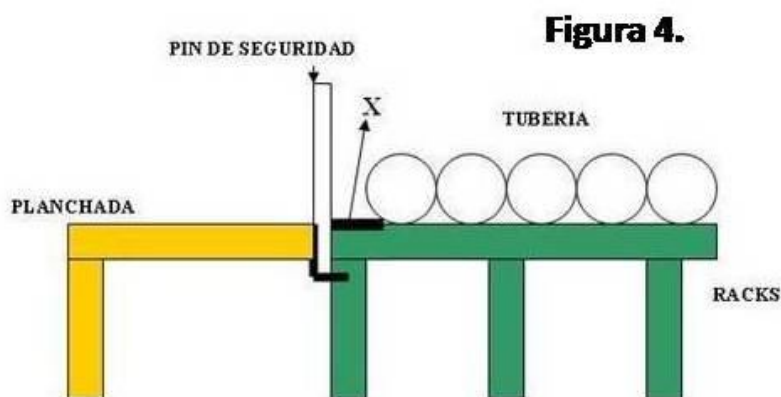
-  Almacene la tubería en los racks según procedimiento **DO-PR-12** en su versión vigente. **Bajo ninguna circunstancia** almacene tubos en los racks para varillas.

- En la medida de lo posible ubique la plataforma en las posiciones sugeridas en la Figura 3. Recuerde que ubicarla en lugar diferente al propuesto reduce el área de trabajo para los cuñeros de mesa y el maquinista debe tener acceso visual a los racks de tubería.



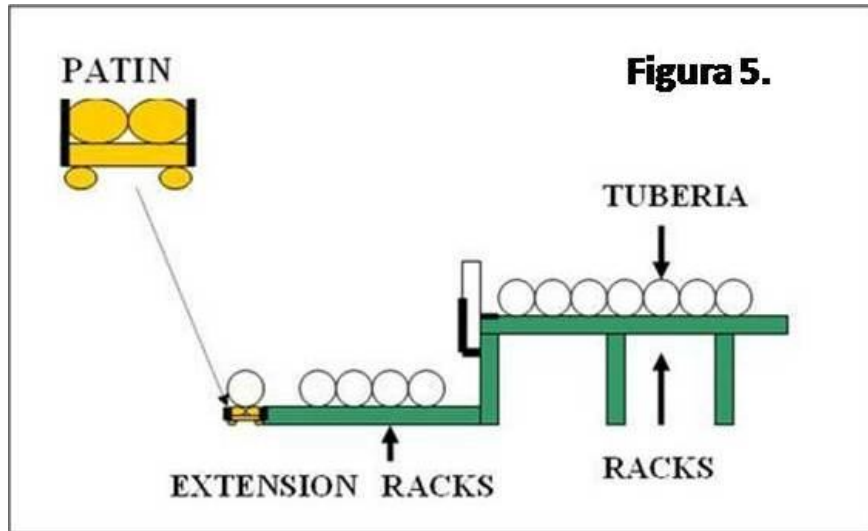
- Si el Cliente autoriza la calibración de la tubería con el conejo directamente en los racks tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - Realice esta actividad con un mínimo de 2 personas.
  - El calibrador y los accesorios utilizados durante la calibración deben introducirse a los tubos completamente limpios.
  - Instale una guaya de 9/16" x 40 pies a uno de los extremos del calibrador.
  - Retire los protectores de pines y cajas de la hilada de tubería a calibrar.
  - Introduzca la guaya dentro del primer tubo desplazándola a través de este. En el otro extremo del tubo un cuñero halará la guaya dando el tiempo necesario para que el otro cuñero introduzca el calibrador completamente dentro del tubo. Recuerde que en esta operación se puede ocasionar un accidente, ya que la mano del cuñero que manipula el calibrador puede resultar atrapada entre el tubo y el calibrador.
  - A medida que se desplaza el calibrador a través del tubo, introduzca el extremo de la guaya en el tubo siguiente y repita el paso anterior.
- Calibrada la sarta inspeccione el estado de las roscas, lávelas con el fluido especificado por el fabricante y séquelas con aire a presión para retirar cualquier partícula que pueda dañarlas al realizar la conexión. Asegúrese de tener la ficha técnica del producto de limpieza a utilizar. En caso de duda sobre el estado de las roscas solicite al cliente el concurso de personal especializado.

- ✚ Instale los protectores que han sido retirados y posteriormente limpiados para evitar que las roscas lavadas se contaminen. Lubrique las roscas de ser necesario.
- ✚ Haga esta actividad de lavado e inspección con la debida anticipación para evitar que cualquier daño detectado en la sarta genere retrasos en el desarrollo normal de la operación.
- ✚ Instale un **protector metálico taponado** en el pin del tubo a parar. **El protector utilizado no debe permitir el paso del conejo a través de el.**
- ✚ Los racks de tubería deben tener instalados en todo momento los pines de seguridad para evitar que la tubería ruede o caiga sobre la planchada de manera descontrolada. Estos pines deben ser fabricados en un material liviano y deben tener una longitud no inferior a 50 cms. con el fin de evitar atrapamiento de los dedos con la tubería al momento de manipularlos. Adicionalmente los extremos del tubo horizontal de los burros debe tener soldada una platina de 1/4" aproximadamente (punto X - Figura 4.) que genere un desnivel y contribuya al almacenamiento seguro de las sargas.



- ✚ Posicione el tubo en la plataforma que servirá para subirlo.
- ✚ Si la plataforma del equipo esta a la misma altura de los burros, retire los pines de seguridad, ruede el tubo hasta posicionarlo sobre la rampa e instale nuevamente los pines. Amarre la cadena del winche aproximadamente a 2 pies del cuello del tubo y súbalo hasta la mesa rotaria o la parilla de trabajo.
- ✚ Si la plataforma está sobre el piso acondicione con tubería una extensión de los racks a nivel del piso. Comúnmente conocida como patín, esta plataforma consta de dos tubos unidos en sus extremos y en el centro por una abrazadera metálica (Figura 5). Baje tantos tubos a la extensión como la longitud de la misma lo permita. Para ello utilice el winche y la totalidad de la cuadrilla. Posicionados los tubos en la extensión

instale nuevamente los pines de seguridad de los racks, amarre la cadena del winche al cuello del primer tubo y súbalo hasta la mesa o la parrilla de trabajo. **BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA IMPROVISE PLATAFORMAS SOBRE LOS TUBOS ALMACENADOS EN LOS RACKS.**



- Si el cliente ordena conejear la tubería durante la parada, retire la cadena del winche una vez este el tubo en la mesa, agárrelo con el elevador, introduzca el conejo y comience a llevarlo **lentamente** a la posición de roscado. Cuando el pin del tubo este a una distancia de +/- 1 pie de la superficie de la mesa, detenga el bloque viajero, retire el protector utilizado durante la parada, recupere el conejo y lávelo. Esta actividad debe realizarse por fuera de la boca del pozo.

Generalmente cuando el maquinista sube el bloque un miembro de la cuadrilla aguanta el viaje del tubo hacia la mesa con una manila amarrada al pin. Manila que debe permitir que la persona que la manipula pueda caminar erguida y cómodamente. Defina en que paso de la operación se retirara la manila y el responsable de hacerlo. Preferiblemente haga esta actividad después de recuperar el conejo.

Si al ascender el tubo el trabajador pierde el control de la manila, el maquinista debe parar inmediatamente y **ningún trabajador debe intentar retomar el control del tubo**, recuerde que en ese instante el conejo esta descendiendo.

Por ello es importante que el maquinista **realice el ascenso del bloque a baja velocidad y que tenga en todo momento control visual absoluto sobre la planchada o patín, la rampa y el trabajador que opera la manila.**



- ✚ En caso de que el calibrador quede en el tubo, golpéelo suavemente con un macho de bronce sin retirar el protector que se utilizó durante la parada. Si no es posible recuperarlo, quiebre el tubo y posicionado sobre el rack recupere el conejo introduciendo una varilla por el pin del tubo. Identifique el tubo colapsado siguiendo el procedimiento **"DO-PR-11"** "Procedimiento para el control de producto no conforme" en su versión vigente y retírelo del sitio de trabajo.
- ✚ Si recupero el conejo normalmente ubique el tubo en la posición de roscado manteniendo una distancia aproximada de un pie entre el extremo inferior del tubo a roscar y el borde del coupling del tubo sentado en la cuña. **Bajo ninguna circunstancia los cuñeros de mesa podrán colocar el tubo en posición de roscado hasta no verificar que el conejo efectivamente ha sido recobrado.** El Maquinista designará el responsable de realizar esta verificación.
- ✚ Limpie nuevamente la rosca del tubo de ser necesario y el área donde se instaló la manila de maniobra. Aplique en el pin una película uniforme de grasa para tubería utilizando una brocha. El tipo de grasa debe ser el recomendado por el fabricante.
- ✚ Baje el tubo lentamente a través de la llave hidráulica hasta posicionarlo en la caja del tubo que esta asegurado en la cuña. Para realizar este paso un cuñero debe guiar el tubo mientras baja. Para ello debe utilizar las dos manos colocadas a 1.5 pies como mínimo del borde del tubo. **Sus manos deben ser observadas por el maquinista en todo momento.**

Si el tubo se baja bruscamente el golpe dado por el pin puede abrir la cuña y dejar que la tubería se vaya al pozo. Este evento se produce especialmente durante la bajada de los primeros tubos al hueco por el poco peso de la sarta y en especial cuando se usan cuñas manuales. Por ello al iniciar a correr una sarta durante la ejecución de este paso coloque el seguro mecánico a la cuña o en su defecto coloque el pie sobre los "slips" de la misma.

- ✚ Enrosque el tubo manualmente con ayuda de una llave de cadena manteniendo el bloque viajero lo más quieto posible, verificando que la tubería no este tensionada y que el elevador este libre. En caso que el pin del tubo quede entreroscado en la caja del tubo acuñado desenrósquelo con la llave de cadena hasta que los hilos de las dos roscas se alineen. Si esta situación se repite revise la nivelación del equipo y el centrado del bloque respecto al pozo. Termine de torquear la tubería con ayuda de la llave hidráulica y/o las llaves de potencia.
- ✚ Dependiendo del tipo de trabajo a realizar y el estado de la tubería, el supervisor del equipo deberá acordar con el representante del cliente el valor del torque a utilizar

dependiendo de los valores máximos y mínimos establecidos por las normas de fabricación.

Durante el enroscado o desenroscado de la tubería en sencillos o dobles siempre debe instalarse el “Wiper rubber” y cuando la cuña este cerrada debe colocarse la “ruana” o protector plástico para evitar la caída de cuerpos extraños al pozo.

✚ Para enroscar la tubería con la llave hidráulica realice los siguientes pasos:

- **Cierre la llave aguantadora teniendo en cuenta de dejar el estrobo de seguridad sin tensión y active la bomba hidráulica.**
- **Active el cambio de alta velocidad.**
- **Accione el mando hidráulico.**
- **Cuando sienta que la llave se “frena”, suelte el mando hidráulico, desactive el cambio de alta velocidad, active el cambio de baja velocidad, accione nuevamente la palanca del mando hidráulico y lleve la tubería hasta el torque deseado. NUNCA REALICE EL CAMBIO DE ALTA A BAJA CON EL MANDO HIDRAULICO ACTIVADO.**
- **Durante este proceso utilice velocidades que impidan movimientos circulares bruscos del bloque y la tubería. Con esto se protege el estado de la rosca.**
- **NUNCA ACELERE EL MOTOR DURANTE ESTA OPERACIÓN, con ello se bombea más fluido al motor de la bomba pero jamás se logra incrementar el torque que aplica la llave. Aparentemente la llave se comporta como si estuviera haciendo más fuerza, pero este movimiento es el resultado de un golpe o martilleo sobre todo el sistema hidráulico del Rig. Por esta mala práctica son continuos los daños en reguladores, bombas, motores, embragues de la llave y demás accesorios.**

✚ Torqueado el tubo abra la llave hidráulica y la aguantadora y levántelas con el gato por encima del cuello, tense la sarta lentamente, abra la cuña y comience a bajar la tubería al pozo. Cuando el coupling haya entrado al conjunto de preventoras baje la llave hasta dejarla cerca de la cuña. Pare el bloque, siente la cuña, libere el elevador y continúe parando la sarta. Durante la movida de la sarta guíe la llave para evitar que los cuellos la golpeen. Proteja el cuello del tubo sentado en la cuña para evitar la caída de objetos en la tubería.

## 4.2. BAJADA DE TUBERIA ALMACENADA EN EL TRABAJADERO

✚ La tubería almacenada en el trabajadero debe apoyarse sobre bloques de madera y no puede tener instalado protectores.

- ✚ Si en el extremo de la tubería a bajar se instalan accesorios de diámetro externo similar al diámetro interno del revestimiento (raspadores, empaques, etc.), amarre los cachos del elevador hasta que la punta de la sarta se posicione dentro del revestimiento y así evitar que atascamientos en la cabeza de pozo puedan generar movimientos bruscos que abran la herramienta y ocasionen pescados.
- ✚ Si el Cliente ordena calibrar la tubería durante la bajada tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - Instalado el portaconejo en los brazos de tubería introduzca el conejo mientras el encuellador lleva el doble a posición de roscado.
  - Suba el bloque y deténgalo para que el encuellador saque el calibrador. **Bajo ninguna circunstancia el encuellador debe tomar el conejo con el bloque en movimiento y mientras lo retira del portaconejo hasta que lo mete en el doble, el personal de mesa debe retirarse del área de trabajo.** Para esta actividad se recomienda el uso de un conejo de longitud inferior a la estipulada en el API (aproximadamente 1 pie).
  - Cuando las paradas son muy largas generalmente se dificulta la metida del conejo en el doble. Si se presenta esta situación enganche la parada normalmente, baje el bloque e introduzca el extremo inferior de la parada en el contrapozo, retire el calibrador del portaconejo y realice la calibración. Implemente el mecanismo que permita la fácil recuperación del conejo desde el contrapozo.

En la medida de lo posible evite el uso de escaleras, canecas, butacas, ganchos y similares en el trabajadero. Sin embargo bajo determinadas condiciones, tales como: paradas demasiado largas, contrapozos poco profundos, operaciones bajo lluvia, etc., el uso de los citados accesorios es necesario. En este caso establezca el plan de acción a seguir con el debido aval del Departamento de SOMA, realice el AST correspondiente y comuníquelo al personal que intervendrá en la operación.

Cuando se utilizan elevadores tipo cuña (YT-MYT) el encuellador debe ajustar la chaveta para cerciorarse que quede bien cerrado.

- ✚ Calibrada la parada y recuperado el conejo normalmente, lávelo, límpielo y súbalo nuevamente a la mesa. Si este no ha caído golpee suavemente la parada con un macho de bronce hasta recuperarlo.
- ✚ Si el conejo no sale es necesario quebrar la parada para recuperar el calibrador. Para ello introduzca la parada en el hueco pero conecte por debajo de ésta una niple silla o un accesorio similar que garantice que el conejo no se ira al fondo del pozo.

Quiebre el tubo superior de la parada, posicónelo en los racks y observe si el conejo se encuentra en el. **Nunca realice esta observación con el tubo colgado en el bloque.** De no ser así, quiebre el tubo inferior de la parada y recupere el calibrador.

Con el tubo sobre los racks, introduzca una varilla por el pin del tubo y golpee el calibrador hasta que salga por el extremo opuesto. Detectado el tubo defectuoso, márkelo según el procedimiento **DO-PR-10** "Estado de inspección y ensayo" en su versión vigente y almacénelo en los racks aparte de la tubería buena.

- ✚ Recuperado el conejo realice la limpieza de la rosca del pin. De ser necesario lávela con el fluido recomendado por el fabricante y aprobado por la Operadora. Sequela con aire a presión para retirar cualquier partícula que pueda dañarla al realizar la conexión. Esta actividad debe realizarse alejando el extremo de la parada de la boca del pozo. Recuerde que se debe contar en el sitio de trabajo con las hojas de seguridad de los productos usados en el lavado y lubricación de las tuberías.
- ✚ Una vez se ha limpiado el pin aplique con una brocha una película uniforme de grasa para tubería. El tipo de grasa deberá ser el recomendado por el fabricante.
- ✚ Baje la parada lentamente hasta posicionarla en la caja del tubo que esta asegurado en la cuña. Para realizar este paso un cuñero debe guiar la parada mientras baja. Para ello debe utilizar las dos manos colocadas a 1.5 pies del borde del tubo inferior de la junta. **Sus manos deben ser observadas por el maquinista en todo momento.**

Si la parada se baja bruscamente el golpe dado por el pin puede abrir la cuña y dejar que la tubería se vaya al pozo. Este evento se produce especialmente durante la bajada de los primeros tubos al hueco por el poco peso de la sarta y en especial cuando se usan cuñas manuales. Por ello al iniciar a correr una sarta durante la ejecución de este paso coloque el seguro mecánico a la cuña o en su defecto coloque el pie sobre los "slips" de la misma.

- ✚ Comience a enroscar la parada manualmente asegurándose que la tubería no esta tensionada y el elevador esta libre. Para el torquedo con la llave hidráulica siga las instrucciones descritas en el numeral anterior.
- ✚ Roscada la junta, abra la llave hidráulica y la aguantadora, levántelas con el gato por encima del cuello, tense la sarta lentamente, abra la cuña y comience a bajar la tubería al pozo. Cuando el segundo coupling haya pasado por la llave y entrado al conjunto de preventoras baje la llave hasta dejarla cerca de la cuña. Pare el bloque, sienta la cuña, libere el elevador y continúe metiendo la sarta. Durante la movida de la

sarta guíe la llave para evitar que los cuellos la golpeen. Proteja el cuello del tubo sentado en la cuña para evitar la caída de objetos en la tubería.

### 4.3. SACADA Y QUEBRADA DE TUBERIA

✚ Asegurada la sarta en la cuña y liberada la tensión en el elevador suelte la rosca ejecutando los siguientes pasos:

- Cierre la llave aguantadora teniendo en cuenta de dejar el estrobo de seguridad sin tensión y active la bomba hidráulica.
- Active el cambio de baja velocidad.
- Accione el mando hidráulico. Una vez se afloje el tubo, suelte el mando hidráulico, desactive el cambio de baja velocidad, active el cambio de alta velocidad, accione nuevamente la palanca del mando hidráulico y termine de soltar el tubo. NUNCA REALICE EL CAMBIO DE ALTA A BAJA O VICEVERSA CON EL MANDO HIDRAULICO ACTIVADO. Cuando coloque la llave en el cambio de alta velocidad trabaje a velocidad moderada ya que se puede quemar las roscas de las juntas soltadas.
- Si la llave no es capaz de soltar una rosca verifique el torque teórico que se debe aplicar a la tubería que esta trabajando.
- Si el torque es inferior al máximo que maneja la llave , solicite al mecánico del Rig que inspeccione la llave para establecer que REGULADOR DE PRESION DE LA BOMBA HIDRAULICA DEL EQUIPO.
- Si la llave funciona correctamente y no es capaz de aflojar la tubería, tenga en cuenta que sargas instaladas bajo tensión, pozos con alta producción de gas, son tan sólo algunos de los factores que pueden ocasionar que una sarta se aprete así se haya bajado con el torque adecuado.  
Bajo esta circunstancia descarte el uso de la llave hidráulica, no la utilice ayudándole con el winche y las llaves de tubo, no golpee la tubería mientras acciona la llave; descarte todo tipo de procedimiento que atente contra la integridad de la herramienta.

Evalué con el jefe de equipo la acción a seguir, contemple la posibilidad de golpear con el macho de bronce los couplings o el uso de llaves de potencia.

✚ Al desenroscar la junta, asegúrese de que todos los hilos de las roscas estén libres antes de levantar el tubo o la parada. Así evitará dañar los hilos que aun estén asegurados y evitara que se mueva la sarta ascendentemente abriendo la cuña y generando un “pescado”.

- ✚ **Desenroscada la junta el cuñero que la manipule debe utilizar las manos colocándolas a 1.5 pies del borde del tubo inferior de la junta. Sus manos deben ser observadas por el maquinista en todo momento.**
  
- ✚ Una vez el maquinista ha verificado que el cuñero tiene sus manos en la posición adecuada levante la junta 1 pie por encima del cuello del tubo sentado en la cuña y pare el viaje completamente. Inspeccione el estado de la rosca y de encontrarla defectuosa quiebre el tubo y márkelo de acuerdo al procedimiento **DO-PR-10** “Estado de inspección y ensayo” en su versión vigente y almacénelo en los burros aparte de la tubería buena.
  
- ✚ Coloque un protector metálico para deslizar el tubo por la rampa. Si la sarta se almacena en la torre no instale ningún tipo de protector.
  
- ✚ Si la plataforma esta al mismo nivel de los burros, una vez posicionado el tubo sobre ésta, retire los pines de seguridad asegurándose de tomarlos por el extremo superior, ruede el tubo hacia los burros y coloque nuevamente los pines. Coloque el protector al tubo almacenado.
  
- ✚ Si la plataforma o patín esta sobre el piso almacene los tubos sobre la extensiones de los racks hasta llenarlas. posteriormente suspenda el trabajo, retire los pines de seguridad de los burros y con el winche y la totalidad de la cuadrilla suba los tubos a los racks, coloque los pines de seguridad y continúe con la quebrada de la sarta. Los tubos deben almacenarse en los racks siguiendo las recomendaciones descritas en el procedimiento **DO-PR-12** en su versión vigente.
  
- ✚ Cuando exista la necesidad de golpear un cuello para soltarlo utilice macho de bronce y golpéelo en su parte media, nunca en sus extremos. Propine golpes suaves y alrededor de la totalidad del cuerpo del cuello.
  
- ✚ **Bajo ninguna circunstancia saque tubería llena. Realice achicamiento de la sarta o utilice un “borracho”.**
  
- ✚ **Por lo general cuando se limpia el fondo del pozo con bombas desarenadoras manuales la tubería que se emplea como cámara viene llena de una mezcla de arena con fluidos del pozo, lo que dificulta el uso de métodos convencionales para su manipulación.**

**Bajo esta condición se sugiere realizar la actividad de la siguiente manera:**

- **Antes de desarrollar esta actividad elabore el AST respectivo y asigne claramente roles y responsabilidades al personal que intervendrá en su ejecución.** Esta tarea debe ser supervisada permanentemente por el Jefe de Equipo.
- **Proteja de la contaminación la cuña, las preventoras y el piso de la mesa con un plástico.**
- **Para disminuir el volumen de mezcla a recuperar quiebre la tubería.**
- **Coloque junto a la cuña un recipiente para almacenar la mezcla.** La altura de este depósito debe ser inferior a la altura del cuello del tubo sentado en la cuña y debe estar provisto de un mecanismo (agarraderas) que permita bajarlo al piso con el winche.
- **No instale en el pin del tubo a quebrar ningún plástico, caucho o neumático para evitar la contaminación.** Estos elementos pueden dificultar la manipulación del tubo por parte del cuñero generando accidentes.
- **Desenroscado el tubo levántelo aproximadamente 1 pie, sáquelo de la boca del pozo y posicione sobre el recipiente.** Para mover el tubo el cuñero debe colocar sus manos a no menos de 1.5 pies del borde inferior del tubo y durante este paso el maquinista debe tener control visual del cuñero durante la ejecución de la tarea. Bajo ninguna circunstancia el trabajador que maneja el tubo debe utilizar sus manos para taponarlo y así evitar la salida de la mezcla.
- **Drenado el contenido del tubo continúe con el proceso de quebrada normal.**
- **Con el winche baje la caneca, deposite su contenido en otro recipiente y súbala nuevamente a la mesa de trabajo.**
- **Continúe con la sacada de tubería.**

#### 4.4. RECOMENDACIONES OPERACIONALES

- ✚ **BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA MANIPULE SARTAS EN POZOS NO CONTROLADOS (FLUYENDO).**
- ✚ Utilice la llave hidráulica **únicamente** en el cuerpo del tubo no en el upset.
- ✚ **NUNCA ACELERE EL MOTOR DURANTE LA OPERACIÓN DE LA LLAVE HIDRAÚLICA,** con esto se bombea más fluido al motor de la bomba pero jamás se logra incrementar el torque que aplica la llave. Aparentemente la llave se comporta como si estuviera haciendo más fuerza, pero este movimiento es el resultado de un golpe o martilleo sobre todo el sistema hidráulico del Rig.
- ✚ Verifique que la llave hidráulica, las llaves de potencia y la aguantadora se encuentren niveladas al momento de ser usadas.

- ✚ Verifique que los instrumentos de medición utilizados en esta actividad tengan vigente el certificado de calibración.
- ✚ Cerciórese que la unidad básica este nivelada y el bloque alineado con relación a la boca del pozo. Esta verificación debe hacerse periódicamente durante la ejecución de un trabajo. Mientras se enrosca o se suelta un tubo el bloque viajero debe permanecer lo más estático posible.
- ✚ Lave y cepille frecuentemente los insertos de la llave y las cuñas. . Las tuberías tipo Cromo tienen un recubrimiento especial que se **adhiera fácilmente** a los insertos de las llaves y elevadores tipo cuña restándoles agarre. Por este motivo limpie los insertos con cepillo metálico continuamente durante la corrida de este tipo de sartas.
- ✚ Para toda operación utilice el Wipper Rubber y la “ruana”.
- ✚ Revise que la grasa para enroscar este completamente limpia, sin partículas sólidas que dañen los hilos de la rosca y que sea la recomendada por el fabricante.
- ✚ Realice el procedimiento de enrosque y soltada con la llave hidráulica a bajas velocidades.
- ✚ Nunca intente enroscar un tubo o junta sin tener la certeza de que el conejo no se encuentra dentro de la tubería.
- ✚ Tenga especial cuidado al enroscar o soltar tubos o paradas cuando la sarta sostenida por la cuña tenga bajo peso. Recuerde que una errada manipulación puede ocasionar pescados de tubería.
- ✚ Cuando se desee asentar sobre la cuña tuberías tipo Cromo y/o sartas con bombas ESP, coloque la válvula de la cuña en neutro y ciérrela con los pies, una vez cerrada la cuña coloque la válvula en posición cerrada.
- ✚ Si se desea manipular sartas que requieran procedimientos especiales no contemplados dentro de la presente guía, solicite toda la información al Cliente y escriba el procedimiento a seguir con su(s) respectivo(s) AST’s. Comuníquelo a todas las personas que intervendrán en la operación.
- ✚ Verifique que antes de comenzar la operación cuente con todos los x-over necesarios para conectar la válvula de seguridad del tubing a todos y cada uno de los tipos de tubería a utilizar.



- ✚ Cuando un sencillo o doble va a enroscarse **debe estar sin tensión** o lo que es lo mismo estar en condiciones de **girar libremente**.

Para ello verifique que una vez que el pin a enroscar toque el coupling del tubo asentado en la cuña, el elevador descienda como mínimo 1 pulgada (confirme esta pérdida de tensión en el indicador de peso). Si no se libera la tensión y el coupling no se encuentra torqueado convenientemente, este último se puede “aguantar” con la superficie del elevador y desenroscarse a medida que el tubo se enrosca.

Tenga en cuenta que el extremo inferior del tubo o doble que se enrosca gira en el sentido de las manecillas del reloj mientras el extremo superior lo hace en sentido inverso.

Si el coupling se desenrosca puede caer y golpear al personal localizado sobre la mesa de trabajo y ocasionalmente la sarta podría irse al pozo generando un pescado.

Cuando encima de un tubo a enroscar se conectan accesorios tales como válvulas de seguridad esta girará simultáneamente mientras se enrosca el tubo. Dependiendo del tamaño, forma de la válvula y el procedimiento usado para su ajuste, puede que alguna de sus partes (generalmente el volante) se “aguante” con los brazos y esta se desenrosque a medida que el tubo se conecta.

Si esta condición se presenta la válvula puede caer y golpear al personal localizado en la mesa de trabajo. Para evitar esta situación tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cerciórese que el “perro” del bloque esta afuera permitiendo el libre giro del gancho.
- Valvule el sencillo en el piso utilizando las llaves de tubo.
- Durante el enroscado del tubo designe un miembro de la cuadrilla para que observe permanentemente la válvula durante la operación.

#### 4.5. RECOMENDACIONES AMBIENTALES

- ✚ Instale dispositivos tales como: diques, geomembranas, plásticos, etc., debajo de los burros para prevenir contaminaciones durante el almacenamiento, lavado, inspección y calibración.
- ✚ **Los maderos sobre los cuales se soporta la tubería almacenada en el trabajador deben estar alojados en bandejas metálicas provistas de drenajes conectados por mangueras al contrapozo.**

- Los “borrachos” usados para sacar sartas llenas deben tener una salida que permita conectar una manguera que drene el fluido al contrapozo o a un tanque del equipo.

#### 4.6. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Utilice guantes de nitrilo, gafas y peto como elementos de protección personal adicionales cuando realice operaciones de lavado de roscas.
- Los pines de seguridad de los burros deben estar instalados en todo momento (2 por burro) salvo cuando se transfiera tubería a la planchada. Deben fabricarse en material liviano y su longitud no debe ser inferior a 50 cms.
- Utilice un protector metálico taponado durante la parada de tubería para evitar que el conejo lesione al personal.
- No inicie la sacada o bajada de tubería hasta no verificar la correcta instalación y funcionamiento del sistema de seguridad para trabajo en alturas.
- De instrucciones claras y precisas al personal encargado de calibrar la tubería para evitar que el conejo pueda ocasionar accidentes. Cuando el encuellador manipule el conejo en el trabajadero el personal en la mesa de trabajo debe retirarse del área.
- Cuando la plataforma y los racks se encuentren a diferente nivel utilice toda la cuadrilla para bajar los tubos a las extensiones de los racks.
- Si dentro de la operación se presentan condiciones o situaciones no contempladas dentro de este procedimiento realice el AST correspondiente. Las acciones a seguir deben ser avaladas por la Operadora y los departamentos de Operaciones y SOMA de VARISUR Y CIA. LTDA.
- Al iniciar a sacar o bajar una sarta en dobles o sencillos el Jefe de Equipo debe supervisar directamente en la mesa la actividad para garantizar que la forma en que el personal realiza la labor esta acorde con los riesgos observados en el AST. Esta supervisión deberá realizarse cada vez que las condiciones cambien, por ejemplo: reinicio de actividades después de una para, si al estar sacando en dobles se comienza a quebrar la sarta, si se cambia alguno de los trabajadores que esta realizando la actividad, etc.
- Cuando los cuñeros de mesa necesiten manipular tubería deben colocar sus manos a no menos de 1.5 pies del borde inferior del tubo y durante este paso el

maquinista debe tener control visual del cuñero durante la ejecución de la tarea. (Ver Figura 6).



## 5. RESPONSABLES

### Jefe de Equipo:

- ✚ Realiza y difundir el AST correspondiente a esta actividad.
- ✚ Suministrar al personal la información técnica detallada de la tubería a utilizar (torques, tipos de grasa, composición de la sarta, etc.).
- ✚ Establece la frecuencia de inspección (visual) y mantenimiento (aseo) del equipo de levante y maniobra y vela por su estricto cumplimiento.
- ✚ Mide y calibra la tubería y los arreglos de fondo de pozo.

### Supervisor:

- ✚ Realiza supervisión directa (en la mesa de trabajo) de la actividad.
- ✚ Garantiza el cumplimiento de este procedimiento y las observaciones contenidas en el AST.

### Maquinista:

- ✚ Opera la maquina de forma que garantice la integridad de sus dirigidos y los equipos bajo su responsabilidad.
- ✚ Revisa periódicamente el herraje del sistema de frenos del malacate.
- ✚ Revisa y calibra la Crown O´matic cada cambio de turno o cuando cambia la longitud de los dobles a manipular.

- ✚ Garantiza que sus dirigidos inspeccionen el equipo de levante (incluida las llaves hidráulicas, manuales y/o de potencia) antes y durante la ejecución del trabajo.

#### **Encuellador:**

- ✚ Instala y prueba los equipos de seguridad para trabajo en alturas antes de iniciar el trabajo.
- ✚ Almacena los dobles de tubería en el trabajadero de forma adecuada.
- ✚ Supervisa el almacenamiento de los sencillos en los burros.

#### **Cuadrilla:**

- ✚ Ejecutan la actividad acatando rigurosamente las indicaciones impartidas por sus Jefes inmediatos.
- ✚ Adoptan prácticas que garanticen la integridad de las tuberías y las herramientas que operan.
- ✚ Mantienen aseado su sitio de trabajo.

## **5. REGISTROS**

Se consideran registros del sistema la bitácora de operaciones del equipo y el informe diario de operaciones.

	<b>RESPONSABLE</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>YESID CELY</b>	<b>COORDINADOR DE INSPECCION</b>	
<b>REVISADO POR:</b>	<b>MONICA LOPEZ</b>	<b>JEFE DEPARTAMENTO DE SOMA</b>	
<b>APROBADO POR:</b>	<b>CARLOS E. PINZON</b>	<b>JEFE DEPARTAMENTO DE OPERACIONES</b>	

## ANEXO N° 3

	<b>PROCEDIMIENTO PARA DESMONTAR Y MONTAR TORRES TELESCÓPICAS</b>	DO – PR - 29 VERSIÓN: 3 VIGENTE A PARTIR DE: 11 DE DICIEMBRE DE 2008
---	--	---

### 1. OBJETIVO

Presentar los lineamientos esenciales para desmontar y montar en forma segura, efectiva y eficiente torres telescópicas de las unidades básicas para su transporte en tracto mulas.

### 2. ALCANCE

Este procedimiento es de obligatoria aplicación a todas las torres telescópicas de VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA cuando vayan a ser transportadas en tracto mula.

### 3. RECURSOS NECESARIOS

#### 3.1 PERSONAL

- Dos (2) conductores de carro-macho con licencia para conducir de 6° categoría
- Dos (2) ayudantes de carro-macho.
- Un (1) conductor de tracto mula.
- Un (1) conductor de unidad básica.
- Un (1) mecánico
- Una cuadrilla compuesta por un (1) jefe de equipo y/o (1) supervisor con su respectiva cuadrilla (5 miembros).
- Un representante de SOMA.

#### 3.2 EQUIPOS, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS

- Una tracto mula con un trailer de longitud acorde a las dimensiones de la torre. Se debe procurar no exceder el máximo permisible de cola según lo estipulado en el Código Nacional de Transporte (1.5 mts máx).

- Dos carro-macho equipados con winche y plumas con una altura de mínimo 9 metros desde el piso a la polea y una capacidad para levantar cargas mínimo de 30.000 libras.
- Dos (2) eslingas de una pulgada (1") de dos ramales, con un mínimo de 3 metros de longitud por ramal.
- Manila de ½" (aproximadamente 50 mts)
- Diez (10) bloques de madera o "polines" de un metro de largo por 30 cm de ancho y 30 cm de alto. Un bloque de madera de 2 metros de largo por 20 cm de ancho y 20 cm de alto.
- Una cadena de mínimo 3/8" de diámetro y tres metros de largo con su ligador para amarrar únicamente el bloque viajero.
- Un set de herramientas manuales tales como: barras, macho, alicates, llaves.
- El equipo de primeros auxilios (Camilla rígida y botiquín) y equipo contra incendio

#### **4. PROCEDIMIENTO PARA EL DESMONTE DE LA TORRE**

- Se encuentra PROHIBIDO ejecutar el siguiente procedimiento sin AUTORIZACIÓN de la gerencia de operaciones, la cual designará al responsable de supervisar todos y cada uno de los pasos contenidos en el siguiente documento.
- Seleccione un sitio firme, nivelado y amplio para realizar el trabajo. Recuerde que se deben manipular al menos 4 vehículos con dimensiones similares a una tracto mula.
- Realice una reunión preoperacional donde se explique a todos los involucrados este procedimiento, se asignen funciones y se evalúen detalladamente los riesgos asociados a cada actividad por realizar durante el desarrollo de la operación. Discuta ampliamente todos los pasos a seguir con el personal involucrado y cerciórese de que estos han quedado claramente entendidos.
- Realice una inspección visual del equipo de levante a utilizar (eslingas, cadenas, grilletes, etc.) y de los puntos críticos de la planchada de los carromachos (platinas, grilletes, pines, etc.). Verifique la vigencia de la inspección de luz negra de los mismos.

- Retire la parrilla de trabajo, de ser posible los vientos de la torre y en general cualquier herramienta y/o accesorio que pueda interferir en el libre desplazamiento de la unidad básica por debajo de la torre, cuando esta se encuentre suspendida.
- Asegure el bloque viajero a la torre con una cadena (3/8" x 3mts) y un ligador.
- Retire el cable instalado en el malacate principal y asegure la grapa que fija el extremo del cable al carrito. Enróllelo encima del trabajadero de tubería y amárrelo a la torre. El tramo de cable que va de dicho rollo la corona debe amarrarse a la torre, de forma tal que este no quede con seno.
- Suelte el cable de la línea muerta y guarde los perros en un lugar seguro. Con ayuda de una pluma suba el carrito de cable remanente a la torre y amárrelo. Verifique que el seguro de la patecabra este activado.
- De ser posible enrolle el cable del suabo sin desconectar la cabeza, amarrando esta última al piso del carrier en un lugar seguro. En caso contrario desconecte la cabeza del suabo y el "rope socket", recoja el cable en el malacate y asegure el extremo libre con manila a la viga del "Crown O'matic". Verifique que el seguro de la patecabra este activado.
- Retire la cadena, el guarda cable, los perros y el loco del winche y enróllelo en el tambor asegurando la punta con manila.
- Retire los accesorios que conectan los sistemas hidráulicos, neumáticos y mecánicos de la torre a la unidad básica. El mecánico debe cerciorarse que al momento de prender la unidad básica no se presente fugas de aire, regueros de aceite, presurización de mangueras, etc. Es responsabilidad del mecánico asegurar toda unión, enchufe, conexión, manguera, pin, etc., que sea retirada parcialmente de dichos sistemas.
- Ubique los dos carro-macho perpendicularmente a la unidad básica de forma tal que la polea superior de la pluma quede en el centro de las vigas principales de la torre. Ubique la tracto mula en reversa y de frente a la parte trasera del carrier. Los carro-macho deberán ser bloqueados con madera en los troques y en los burros traseros.
- Coloque las eslingas a la torre según indicaciones del supervisor. Amárrelas alrededor de ángulos o tubos de forma que al halar la torre no le puedan causar daños a la estructura.

- Amarre a la torre con una manila el cuerpo del gato utilizado para levantar la primera sección, desconecte las mangueras del sistema hidráulico del mismo y retire el pasador que une a éste con la torre. Si el pasador no sale libremente, levante la torre de la parte delantera unos pocos centímetros hasta lograrlo y vuelva la torre a su posición original. Coloque el pasador en el ojo del gato y asegúrelo. Ayudándose con la manila deje caer el gato suavemente hacia el malacate principal, apóyelo en el bloque de madera colocado horizontalmente sobre las guardas del tambor del malacate y amarre firmemente el conjunto.
- Retire los pasadores o pines principales de la torre y guárdelos en un lugar seguro. Si los pines no salen libremente, levante lentamente la torre de la parte delantera unos pocos centímetros hasta lograrlo. Una vez retirados y guardados los pines en lugar seguro, baje la torre a su posición original.
- Inspeccione nuevamente la torre y asegúrese que ésta quede aislada completamente del carrier y que no queden cables sueltos y/o accesorios que puedan atascarla al momento de ser levantada.
- Amarre en cada uno de los vértices de la torre una manila de aproximadamente 8 metros de largo. Dichas manilas se utilizarán posteriormente para centrar la torre a la plataforma de la tractomula y al momento de pinar la torre a la unidad básica durante el montaje.
- Recuerde a los conductores de los machos las señales a utilizar durante la levantada de la torre. La operación de levante y ubicación de la torre en la planchada de la mula debe ser dirigida UNICAMENTE la persona designada por la gerencia de operaciones, quien se ubicará en el centro de los dos carro-macho de manera que pueda ser visto por los dos conductores.
- Retire todo el personal fuera del área de influencia de la unidad básica y los vehículos.
- Tensionando levemente y levantando unos pocos centímetros, asegúrese que la torre este nivelada correctamente. Una vez confirmado lo anterior proceda a levantarla en forma uniforme hasta una altura suficiente para que el carrier salga libremente hacia el frente.
- Una vez el carrier fuera del alcance de la torre, bájela lentamente hasta una altura aproximada de 50 centímetros por encima de la plataforma de la tracto mula e indíquelo al conductor de esta para que la posicione debajo de la torre.



- Ubicada correctamente la torre encima del trailer, reubique los bloques de madera colocándolos y debajo a los ángulos sobresalientes de la torre y proceda a bajarla lentamente. Utilice las manilas instaladas en los vértices para centrar la carga.
- Suelte las eslingas del gancho de la pluma pero no de los amarres de la torre, estas deben viajar allí para cuando se proceda a bajarla de la plataforma.
- Retire los carro-macho y asegure la torre al trailer con un mínimo de tres amarres.
- De haber retirado los vientos cárguelos en la parte trasera del carrier o en una camioneta.
- Antes de iniciar la movilización verifique que no haya quedado nada en el área y recoja la basura o cualquier contaminación generada durante la operación.
- Inicie la movilización aplicando el procedimiento **DO-PR 21** en su versión vigente.

## 5. PROCEDIMIENTO PARA MONTAR LA TORRE EN EL CARRIER

- Seleccione un sitio firme, nivelado y amplio para realizar el trabajo. Recuerde que se deben manipular al menos 4 vehículos con dimensiones similares a una tracto mula.
- Realice una reunión preoperacional donde se explique a todos los involucrados este procedimiento, se asignen funciones y se evalúen detalladamente los riesgos asociados a cada actividad por realizar durante el desarrollo de la operación. Discuta ampliamente todos los pasos a seguir con el personal involucrado y cerciórese de que estos han quedado claramente entendidos.
- Realice una inspección visual del equipo de levante a utilizar (eslingas, cadenas, grilletes, etc.) y de los puntos críticos de la planchada de los carromachos (platinas, grilletes, pines, etc.). Verifique la vigencia de la inspección de luz negra de los mismos. Seleccione un sitio firme, nivelado y amplio para realizar el trabajo. Recuerde que se deben manipular al menos 4 vehículos con dimensiones similares a una tracto mula.
- Ubique la tracto mula de forma tal que la parte trasera de la misma quede enfrentada con la parte trasera del carrier.
- Suelte los amarres de la torre al trailer, suelte las manilas amarradas a los vértices de la torres y verifique que no queden cables sueltos que obstaculicen el levantamiento.

- Ubique los carro-macho en reversa perpendicularmente al trailer y asegúrese que las poleas de las plumas queden alineadas con respecto a las argollas de las eslingas previamente instaladas en la torre. De no estar las eslingas instaladas en la torre, colóquelas de acuerdo a las especificaciones del supervisor. Amárrelas de los ángulos donde no le pueda causar perjuicios al tensionar.
- Inicie el levantamiento de la torre lenta y uniformemente hasta una altura que permita que la planchada de la tractomula se desplace libremente por debajo de la torre.
- Retirada la tractomula Continúe levantando la torre hasta donde considere que el carrier puede entrar libremente.
- Bajo ninguna circunstancia se ubique debajo de la torre hasta que el peso de la misma no quede soportada en el carrier.
- Instale los pines de la torre y del gato con sus respectivos seguros. Si es necesario suba unos pocos centímetros la torre con la pluma de la parte delantera para que estos pines entren suavemente.
- Suelte las eslingas y retire los carro-macho.
- Instale el sistema hidráulico, neumático y eléctrico de la torre.
- Instale los cables de los vientos, el cable en el malacate principal, enhebre el cable del winche y la línea de suabo, con sus respectivos seguros, grapas, etc.
- Recoja las eslingas, la cadena y el ligador de asegurar el bloque viajero y los tabloncillos de madera. Devuelva estos elementos a la gerencia de operaciones, junto con una copia del check list diligenciado. Estos accesorios deberán ser utilizados única y exclusivamente para la ejecución de estas actividades.
- Cualquier situación que se presente y no se encuentre contemplada en este procedimiento, debe ser reportada a la gerencia de operaciones para tomar los correctivos del caso.

## **6. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A ESTE PROCEDIMIENTO**

- Las condiciones del clima deben ser buenas (sin neblina o lluvia.) Está totalmente prohibido realizar la operación en horas nocturnas.
- La Movilización de una unidad básica sin torre, torres telescópicas en tractomulas esta totalmente prohibido realizarlo en horas nocturnas.
- El equipo de levante debe tener inspección con luz negra vigente (menos de 6 meses.) Si durante la inspección visual se detecta alguna condición insegura y que no garantice la integridad de la operación absténgase de hacerla e informe al Departamento de Operaciones de la Empresa.
- En lo posible el personal utilizado para esta operación deberá pertenecer al rig al cual se le esta montando o desmontando la torre. Procure utilizar el mismo personal
- Todo el personal debe poseer sus elementos de protección personal necesarios para operaciones en los taladros.
- Antes de subir o bajar la torre se debe asegurar que no se presenten cables o accesorios que obstaculicen la operación.
- Las señales para operar los vehículos deben ser coordinadas por una sola persona.
- **NUNCA SE DEBE TRANSITAR O REALIZAR ACTIVIDADES POR DEBAJO DE UNA CARGA SUSPENDIDA.**
- Cualquier condición o acto inseguro debe ser reportado de inmediato al Departamento de SOMA o de Operaciones de la Empresa. Cualquier variación en el procedimiento deberá ser reportada.
- Siempre se deberá diligenciar la lista de chequeo antes de realizar la operación y enviar a la oficina una copia de esta.
- Cuando vaya a sacar los pines de la torre o del gato, utilice otro pin o varilla de menor diámetro y más largo que el pin a sacar, para evitar machucones o amputaciones en los dedos de la mano.

- En lo posible, asegure los dos pines de la torre a la vez, trate de no realizar movimientos bruscos con los carromachos cuando se encuentre asegurado un solo pin.

## **7. RESPONSABLES**

Son responsables de la ejecución de este procedimiento el Jefe de Operaciones y supervisores de equipo de VARISUR Y COMPAÑIA LIMITADA.

## **8. REGISTROS**

- Lista de chequeo desmonte y monte de torres telescópicas.

	<b>RESPONSABLE</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>
<b>ELABORADO POR</b>	<b>ANDRES FADUL</b>	<b>COORDINADOR CALIDAD / MEDIO AMBIENTE</b>	
<b>REVISADO POR</b>	<b>CARLOS ERNESTO PINZON</b>	<b>JEFE DEPARTAMENTO DE OPERACIONES</b>	
<b>APROBADO POR</b>	<b>CARLOS ERNESTO PINZON</b>	<b>JEFE DEPARTAMENTO DE OPERACIONES</b>	

## **ANEXO N° 4. LISTA DE CHEQUEO**

<b>VARISUR Y CIA LTDA.</b>		
<b>LISTA DE CHEQUEO PARA LA MOVILIZACION DE CARROTALADROS</b>		
FECHA: _____		RIG: _____
DESDE: _____	HASTA: _____	
ELEMENTO A REVISAR	SI	NO
Los conductores asignados estan debidamente autorizados por la Empresa para conducir ?		
Su licencia de conducción está vigente y su categoria corresponde con el vehículo a conducir ?		
Categoria: _____ Fecha de Vencimiento: _____		
Está en buen estado de funcionamiento el carrier a movilizar ? (combustible, llantas, luces, nivel de aceite, fugas de aire, nivel de agua, motor, transmision, dirección, suspensión, otros.)		
Estan en buen estado los frenos del carrotaladro, incluyendo el freno de emergencia.		
La palanca selectora de transmision esta en posicion de "ROAD" ?		
La presion en el sistema de aire es la apropiada (mínimo 120 PSI.)		
El equipo de carretera está completo (gato, yoyos, banderolas, extintor, botiquin, copas para ruedas, palancas, chalecos reflectivos, avisos de carga larga y ancha, otros).		
La ruta a seguir fue previamente revisada por el supervisor y/o conductor ?		
Es conocida por los conductores la ruta de movilización ?		
Se han identificado los puntos críticos de la vía a seguir ?		
Si en la vía existen lineas electricas, se dispone de las pértigas dieléctricas adecuadas ?		
Se tiene clara la contingencia a seguir en los puntos criticos ?		
El personal involucrado en la actividad conoce el procedimiento de movilizacion de equipos ? (Divulgue el procedimiento de movilización)		
Las condiciones climáticas son adecuadas para movilizar sin riesgos ?		
Todas las partes móviles del equipo se encuentran bien aseguradas ?		
Los vehiculos escolta están en buenas condiciones de movilización (según el formato de inspección mensual de vehiculos. Fecha de la ultima inspección).		
La documentación del carrotaladro, carromacho y de los vehiculos escolta están completos y vigentes ? (Permisos, seguros, tarjeta de propiedad, otros).		
Vehiculo escolta No. 1 Nombre: _____ Vehiculo escolta No. 2 Nombre: _____		
Licencia Cat: _____ Vence _____ LicenciaCat: _____ Vence: _____		
OBSERVACIONES		

**SUPERVISOR:**
**CONDUCTOR DEL RIG:**

\_\_\_\_\_  
**CONDUCTOR ESCOLTA No.1**  
 Vigente a partir de: 01 Junio de 2.005

\_\_\_\_\_  
**CONDUCTOR ESCOLTA No. 2**