

**DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA  
OPERACIONAL PARA EL DESARME, TRANSPORTE Y MONTAJE DE  
EQUIPOS DE PERFORACIÓN Y WORKOVER, “DTM EFECTIVAS”  
SAN ANTONIO INTERNACIONAL.**

**DIANA ANDREA MORALES CASTRO  
CÓD. 2002102571**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA, HUILA  
2008**

**DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA  
OPERACIONAL PARA EL DESARME, TRANSPORTE Y MONTAJE DE  
EQUIPOS DE PERFORACIÓN Y WORKOVER, “DTM EFECTIVAS”  
SAN ANTONIO INTERNACIONAL**

**DIANA ANDREA MORALES CASTRO**

**Trabajo De Grado Presentado Como Requisito Para Optar Al Titulo  
De Ingeniera De Petróleos**

**Director  
MEDARDO FULA BRAVO.  
Ingeniero De Petróleos**

**Asesor:  
GILBERTO RUBIANO  
Ingeniero De Petróleos**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA, HUILA  
2008**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Neiva, febrero de 2008**

## DEDICATORIA

*A Dios, por darme la vida y mis capacidades.*

*A mi mamá y a mi papí por su constante apoyo y ejemplo de lucha y amor incondicional.*

*A mis hermanitos, Liza y Sergio, por creer en mí.*

*A mi Tío José y a Manuel por ser las bases de mi vida profesional, por abrirme puertas y estar siempre ahí.*

*A mis amigos por aguantarme, apoyarme, aconsejarme y respaldarme.*

*A todos ellos gracias por ayudarme a lograr esto....*

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora expresa sus agradecimientos a:

La compañía SAN ANTONIO INTERNACIONAL, en cabeza de su gerente Dr. MARIO RODRÍGUEZ y al departamento de operaciones dirigido por el ingeniero JORGE CALVETE RANGEL por brindar permanente soporte técnico y permitir desarrollar a cabalidad los objetos planteados por este proyecto, interviniendo directamente en todo el proceso de realización y por poner a disposición los recursos humanos y materiales necesarios para su culminación.

El siguiente personal vinculado a SAN ANTONIO INTERNACIONAL:

ING. MEDARDO FULA BRAVO. Ingeniero de Operaciones. Director del Proyecto, por su incansable constancia en el desarrollo de este proyecto, su incondicional apoyo, su valiosa contribución, sus excelentes aportes y su sincero compromiso.

Ingenieros JOSÉ JAVIER RODRÍGUEZ, CESAR ROJAS y EDUARDO LÓPEZ, Superintendentes de Operaciones de las zonas centro, llanos y sur respectivamente. Por el constante soporte técnico brindado y su importante participación en la identificación del enfoque de este proyecto.

Ingenieros ROBERTO ESTÉVEZ, Superintendente de Logística, SILVIA SÁENZ, Asistente de Logística y CARLOS GÓMEZ, Director Departamento de HSEQ, por sus pertinentes aportes y críticas durante la realización del proyecto.

Ingenieros MANUEL PERDOMO, GILBERTO RUBIANO y GERMÁN BONILLA. . Tool Pusher. Por su constante apoyo y contribución intelectual para la realización de este proyecto.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>1 BASES TEÓRICAS</b>	<b>24</b>
1.1 Presentación de la Compañía	24
1.2 Designación y configuración del parque automotor de carga.	26
1.3 Equipo de transporte utilizado en operaciones de Desarme, Transporte y Montaje de equipos de perforación y workover.	28
1.4 Requisitos y procedimientos para los permisos para el transporte de cargas indivisibles extrapesadas y extradimensionadas.	30
1.4.1 <i>Expedición de permisos para transporte de carga extradimensionada.</i>	30
1.4.2 <i>Señalización de los vehículos.</i>	33
1.4.3 <i>Requisitos para la expedición de permisos con formalidades plenas.</i>	34
1.4.4 <i>Procedimiento para otorgar los permisos para el transporte de carga indivisible extradimensionada con formalidades plenas</i>	38
1.4.5 <i>Procedimiento para otorgar los permisos para el transporte de carga indivisible extrapesada e indivisible extrapesada y extradimensionada a la vez</i>	41
1.4.6 <i>Condiciones para la operación y condiciones de seguridad</i>	44
1.5 Generalidades acerca de la configuración de equipos terrestres de perforación rotaria y su transporte	50
1.5.1 <i>Componentes de los equipos de perforación rotaria</i>	51

	<b>Pág.</b>	
1.5.2	<i>Procedimiento para desmantelar, transportar e instalar equipos de perforación convencionales y diesel.</i>	61
1.5.3	<i>Procedimiento para izamiento de mástil</i>	62
<b>2.</b>	<b>PROGRAMA DTM EFECTIVAS</b>	<b>64</b>
<b>3.</b>	<b>PROCESO DE ADQUISICIÓN, MODIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN NECESARIA</b>	<b>70</b>
3.1	Actualización y compilación de los inventarios de cada equipo	70
3.2	Adquisición del número, dimensiones, pesos y vehículos utilizados para movilizar las cargas de cada equipo	70
3.3	Elaboración de los históricos de MOVILIZACIÓN de cada equipo durante el periodo entre 2005, 2006 y enero-junio de 2007.	71
3.4	Elaboración DEL cronograma DTM para operaciones de desarme, montaje y transporte de cada equipo.	76
3.4.1	<i>Asignación de tiempo y ejecutante para el desarrollo de las tareas.</i>	76
3.4.2	<i>Asignación de responsables y recursos materiales para el desarrollo de las tareas, y determinación de tareas simultáneas</i>	78
3.4.3	Aseguramiento de desarrollo de las tareas y determinación de controles adicionales (HSEQ) .	82
3.4.4	<i>Determinación de la aplicación de un ATS (Análisis de Trabajo Seguro)</i>	86

	<b>Pág.</b>	
3.4.5	<i>Determinación de los controles adicionales necesarios para ejecutar una tarea crítica</i>	87
4.	<b>DESVIACIONES Y FACTORES PRINCIPALES DETECTADOS EN SAI QUE AFECTAN UNA OPERACIÓN DTM</b>	88
5.	<b>ACCIONES CORRECTIVAS APLICADAS EN LAS OPERACIONES DTM EN SAI</b>	91
5.1	Modificación al reporte final de movilización (Contratista).	92
5.2	Creación de Base de Datos para seguimiento a compañías de transporte.	98
5.3	Intensificación del proceso de evaluación y seguimiento continuo a los proveedores de transporte de carga.	98
5.4	Optimización de la cantidad y aplicación del equipo de transporte requerido para cada operación DTM.	100
5.5	Interacción directa con las compañías de transporte.	102
5.6	Desarrollo de tareas de las operaciones DTM en jornadas nocturnas.	103
5.7	Modificaciones a la estructura de los contratos y al proceso de contratación.	103

	<b>Pág.</b>
<b>6. DEFINICIÓN DEL PROCESO A SEGUIR EN UNA OPERACIÓN DTM</b>	<b>105</b>
6.1 Verificación del cumplimiento del layout del equipo en la locación.	105
6.2 Identificación de la ruta de movilización y sus puntos críticos.	105
6.3 Creación de un mapa con la ruta a seguir durante la movilización.	106
6.4 Desarrollo de la reunión Pre-Move.	108
6.4.1 <i>Verificación de las condiciones de la locación.</i>	110
6.4.2 <i>Reunión Pre-plannig</i>	111
6.5 Determinación de los vehículos adecuados para movilizar los componentes del equipo.	111
6.6 Definición de una estrategia de movilización.	111
6.7 Reunión General de seguridad.	112
6.8 Definición final del cronograma.	113
<b>7. IMPACTO ECONÓMICO</b>	<b>117</b>
7.1 Costos incurridos durante el proyecto.	117
7.2 Beneficio económico del proyecto.	120
7.2.1 <i>Aumento, en días, del equipo en operación.</i>	121
7.2.2 Disminución de la cantidad de vehículos requeridos para una operación DTM.	122

	<b>Pág.</b>
<b>8. CONCLUSIONES.</b>	124
<b>9. RECOMENDACIONES</b>	126
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	127
<b>ANEXOS</b>	129

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>TABLA 1.</b> Configuración del parque automotor.	27
<b>TABLA 2.</b> Configuración de tractocamiones más utilizados en DTM.	28
<b>TABLA 3.</b> Valores de referencia para la determinación de cargas críticas.	71
<b>TABLA 4.</b> Recursos materiales, Formato DTM EFECTIVAS, SAI-23.	80
<b>TABLA 5.</b> Desviaciones generales que afectan una operación DTM	89
<b>TABLA 6.</b> Cargas del equipo SAI-16.	101
<b>TABLA 7.</b> Vehículos usados, movilización Nutria 26 - Nutria 33. P-16.	101
<b>TABLA 8.</b> Exceso de vehículos utilizados. Movilización Nutria 26-Nutria 33.	101
<b>TABLA 9.</b> Matriz de responsabilidades para operaciones DTM.	115
<b>TABLA 10.</b> Costos del proyecto.	119
<b>TABLA 11.</b> Disminución de tarifas SAI-08.	122

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 1.</b> Equipo de Perforación rotaria.	52
<b>FIGURA 2.</b> Malacate.	55
<b>FIGURA 3.</b> Block Viajero.	56
<b>FIGURA 4.</b> Mesa Rotaria.	58
<b>FIGURA 5.</b> Unión Rotaria.	59
<b>FIGURA 6.</b> Top Drive TDS-9S.	60
<b>FIGURA 7.</b> Levantamiento del mástil.	62
<b>FIGURA 8.</b> Ciclo DTM EFECTIVAS.	65
<b>FIGURA 9.</b> Parámetros básicos del proyecto.	66
<b>FIGURA 10.</b> Sección del inventario del equipo P-25.	72
<b>FIGURA 11.</b> Sección del listado de cargas y dimensiones del equipo.	73
<b>FIGURA 12.</b> Sección del listado histórico de movilizaciones del equipo P-08.	75
<b>FIGURA 13.</b> Formato DTM EFECTIVAS del equipo P-23. Sección 1. Asignación de tiempo y ejecutante para el desarrollo de las tareas.	77

<b>FIGURA 14.</b>	Formato DTM EFECTIVAS del equipo P-23. Sección 2. Asignación de responsables y recursos materiales para el desarrollo de las tareas, y determinación de tareas simultaneas.	79
<b>FIGURA 15.</b>	Formato DTM EFECTIVAS del equipo P-23. Sección 3. Aseguramiento de desarrollo de las tareas, y determinación de controles adicionales (HSEQ).	83
<b>FIGURA 16.</b>	Lineas involucradas en un proceso DTM.	91
<b>FIGURA 17.</b>	Sección 1. Reporte final de movilización. Sin Modificar.	92
<b>FIGURA 18.</b>	Sección 1. Reporte final de movilización. Modificado	93
<b>FIGURA 19.</b>	Sección 2. Reporte final de movilización. Sin modificar	93
<b>FIGURA 20.</b>	Sección 2. Reporte final de movilización. Modificado.	94
<b>FIGURA 21.</b>	Sección 3. Reporte final de movilización. Sin Modificar.	94
<b>FIGURA 22.</b>	Sección 3. Reporte final de movilización. Modificado.	95
<b>FIGURA 23.</b>	Sección 4. Reporte final de movilización. Sin Modificar.	96
<b>FIGURA 24.</b>	Sección 4. Reporte final de movilización. Modificado.	97
<b>FIGURA 25.</b>	Procedimiento de selección y evaluación de proveedores	98
<b>FIGURA 26.</b>	Exceso de vehículos utilizados. Movilización nutria 26 - Nutria 33.	102

	<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 27.</b> Inspección previa de la vía al campo la Jiba.	107
<b>FIGURA 28.</b> Mapa Yopal-Remache 4.	109
<b>FIGURA 39.</b> Autoridades del área en una operación DTM.	114
<b>FIGURA 30.</b> Flujograma: Operaciones DTM	116

## LISTA DE ANEXOS

		<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1.</b>	ETO001 Estándar Técnico de Armado de Equipo de Perforación.	130
<b>ANEXO 2.</b>	ETO005 Estándar Técnico de Movilización y Desmovilización.	138
<b>ANEXO 3.</b>	ETO002 Estándar Técnico de Armado de Equipo de Reacondicionamiento.	144
<b>ANEXO 4.</b>	03-00-410 Cargue, Movilización y Descargue de los componentes del equipo.	153
<b>ANEXO 5.</b>	03-00-411 Movilización de la Unidad Básica.	157
<b>ANEXO 6.</b>	03-00-405 Operaciones Simultáneas (SIMOPS).	163
<b>ANEXO 7.</b>	T P23 2065 Formato de análisis de seguridad en el Trabajo. Enganchar y Movilizar Torre.	169
<b>ANEXO 8.</b>	03-00-410 F003 Reporte Final de Movilización (Contratista). Versión Vigente, Modificada.	171
<b>ANEXO 9.</b>	02-01-425 F001 Formato Para Inspección de Vehículos.	174
<b>ANEXO 10.</b>	Resolución 004100 DE 2004.	176
<b>ANEXO 11.</b>	Layout P-16 5000	185

## GLOSARIO

**ALTURA:** Dimensión vertical total de un vehículo, cargado o descargado desde la superficie de la vía hasta la parte más alta del mismo.

**ANCHURA:** Dimensión transversal total de un vehículo excluyendo los espejos.

**ÁREA DE TRABAJO:** Área de trabajo se asimila a locación donde se encuentre ubicado un equipo de SAI o campamento y se vaya a realizar cualquier tipo de trabajo de perforación, terminación o reparación, muestreo, etc.

**ÁREA METROPOLITANA:** Entidades administrativas formadas por un conjunto de dos o más municipios integrados alrededor de un municipio núcleo o metrópoli, vinculados entre sí por estrechas relaciones de orden físico, económico y social, que para la programación y coordinación de su desarrollo y para la racional prestación de sus servicios públicos requiere una administración coordinada.

**CAPACIDAD DE CARGA:** Es el máximo tonelaje autorizado en un vehículo, de tal forma que el peso bruto vehicular no exceda los límites establecidos.

**CARGA EXTRAPESADA:** Carga indivisible que una vez montada en vehículos convencionales homologados por el Ministerio de Transporte, excede el peso bruto vehicular o los límites de peso por eje autorizados en las normas vigentes para el tránsito normal por las vías públicas.

**CARGA EXTRADIMENSIONADA:** Carga indivisible que excede las dimensiones de la carrocería de los vehículos convencionales homologados por el Ministerio de Transporte para la movilización de carga en tránsito normal por las vías públicas.

**CARGA INDIVISIBLE:** Carga que por sus características no puede ser fraccionada para su transporte, o que al ser fraccionada se compromete el uso previsto de la carga, o se destruye el valor de la carga; es decir, se hace inutilizable para el propósito previsto, o requerir más de 8 horas del trabajo para desmontar con el equipo apropiado.

**COMBINACIÓN DE VEHÍCULOS:** Conjunto acoplado de dos (2) o más unidades vehiculares.

**COP:** Colombian Peso

**EQUIPO MODULAR:** Plataforma de carga de suspensión hidroneumática y direccional que puede acoplarse tanto a lo largo como a lo ancho, produciendo con ello plataformas suficientemente rígidas para soportar cargas extrapesadas, logrando así una distribución del peso por eje inferior al máximo permitido en las normas vigentes.

**GRÚA:** Automotor especialmente diseñado con sistema de enganche para levantar y remolcar otro vehículo.

**LONGITUD:** Dimensión total longitudinal de un vehículo o combinación de vehículos.

**OPERACIÓN NORMAL:** La circulación de vehículos que cumplen con las especificaciones fijadas por el Ministerio de Transporte en cuanto a peso y dimensiones.

**PESO BRUTO VEHICULAR:** Peso de un vehículo provisto de combustible, equipo auxiliar habitual y el máximo de carga.

**PESO POR EJE:** Peso total que transmiten a la carretera las llantas de un eje de un vehículo.

**REMOLQUE:** Vehículo no motorizado, halado por una unidad tractora a la cual no le transmite peso. Dotado con un sistema de frenos y luces reflectivas.

**SEMIRREMOLQUE:** Vehículo sin motor, a ser halado por un automotor sobre el cual se apoya y le transmite parte de su peso. Dotado con un sistema de frenos y luces reflectivas.

**SEÑAL LUMINOSA DE PELIGRO:** Señal visible en la noche que emite su propia luz, en colores visibles como el rojo, amarillo o blanco.

**SOBRECARGA:** Exceso de carga sobre la capacidad autorizada para un vehículo automotor.

**TRANSPORTE:** Es el traslado de personas, animales o cosas de un punto a otro a través de un medio físico.

**VEHÍCULO UTILITARIO:** Vehículo tipo campero o camioneta dotado de señales luminosas y señales de advertencia, para conducir y abanderar el tránsito de vehículos que transportan cargas indivisibles.

## LISTA DE ABREVIATURAS

**AST:** Análisis Seguro de Trabajo

**BOP:** Blowout Preventer Equipment. Equipo para prevención de reventones.

**COP:** Pesos nos.

**DC:** Corriente Directa.

**DTM:** Desarme, Transporte y Montaje.

**ETO:** Estándar Técnico.

**F:** Formato.

**HP:** Horse Power. Caballos de Potencia.

**HSEQ:** Health, Security, Environment and Quality. Salud, seguridad, medio ambiente y calidad.

**INVIAS:** Instituto Nacional de Vías.

**IPER:** Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

**NTC:** Norma Técnica Colombiana.

**PDT:** Permisos de Trabajo

**PHVA:** Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

**PI:** Protección Industrial.

**PRIMO:** SAI Report Information Manager Operations

**PROC:** Procedimientos

**R/D:** Rig Down. Desarme del taladro.

**R/M:** Rig Move. Movilización del taladro

**R/U:** Rig Up. Arme del taladro.

**SIMOPS:** Operaciones Simultáneas.

**SMMLV:** Salario Mínimo Mensual Legal Vigente.

**SOAT:** Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito

## **RESUMEN**

Para el desarrollo, implementación y evaluación del programa DTM (Desarme, transporte y montaje) EFECTIVAS en SAN ANTONIO INTERNACIONAL, inicialmente se realizó un estudio histórico durante el periodo comprendido entre los años 2005 hasta el primer semestre del año 2007, el cual contempla análisis operacionales y económicos de todos los procesos DTM desarrolladas en ese periodo, bajo los estándares de HSEQ manejados por la compañía.

Los resultados generados, permitieron determinar la necesidad de un control detallado sobre dichas operaciones, el paso a seguir fue la compilación de información característica de cada taladro y el rediseño de los planes de movilización en conjunto con los Jefes de Equipo y los Superintendentes de Operaciones. Al ser determinados los procesos adecuados para cada operación de desarme, transporte y arme, fue estandarizado, divulgado y implementado cada cambio con el personal de oficinas, el personal de campo y los proveedores de transporte. Sincronizando de esta manera el trabajo de todas las líneas de la compañía involucradas en operaciones DTM.

Los logros se observaron en disminución de tiempos netos de desarme, transporte y arme de equipos de perforación y workover, disminución de costos adicionales generados en cada movilización, mejora de la calidad de los servicios de transporte de carga prestados por los proveedores, eficiencia y optimización por parte de los jefes de equipo de todos los recursos dispuestos para cada operación DTM.

## **ABSTRACT**

For the development, implementation and evaluation of program DTM (Disarmament, transport and assembly) EFFECTIVE in SAN ANTONIO INTERNATIONAL, initially I am made an historical study during the period between years 2005 until the first semester of the year 2007, which contemplates operational and economic analyses of all processes DTM developed in that period, under the standards of HSEQ handled by the company.

The generated results, allowed to determine the necessity of a control detailed on these operations, the step to follow was the compilation of information characteristic of each rig and the redesign of the plans of mobilization altogether with the Tool Pusher and the Superintendents of Operations. To the being certain the processes adapted for each disassembly, transport and arm, were standardized, disclosed and implemented each change with the personnel of offices, the personnel of field and the suppliers of transport. Synchronizing this way the work of all the involved lines of the company in operations DTM.

The profits were observed in diminution of net times of disarmament, transport and arm of perforation equipment and workover, diminution of additional costs generated in each mobilization, improves of the quality of the transport services of load lent by the suppliers, efficiency and optimization on the part of the group leaders of all the resources arranged to each operation DTM.

## INTRODUCCIÓN

Según en el registro de actividad diaria de SAN ANTONIO INTERNACIONAL de los años 2005, 2006 y primer semestre de 2007 el 22.56% de este periodo de tiempo los 22 equipos de SAI se encontraron en operaciones DTM, desglosándose este porcentaje en un 27.54% para los equipos de perforación y en 12.73% para los equipos de workover, lo cual permite considerar que aproximadamente el 30% del presupuesto de estos años ha sido dirigido para los procesos de desarme, transporte y montaje de los equipos. Adicionalmente, para este mismo periodo el 26% de accidentes registrados (Personas, ambiente y pérdidas materiales) ocurrió en operaciones DTM.

La operación de arme, transporte y montaje de equipos de perforación y workover es una de las operaciones más peligrosas y repetitivas que ejecuta SAI ya que estos por el tamaño de estos, el peso, la complejidad y la logística requerida, si no tienen un adecuado y efectivo control sobre estos aspectos pueden ser causantes de eventos no deseados que generen lesiones personales, daños al medio ambiente, pérdida de tiempo e inadecuado uso de recursos.

Para mitigar la ocurrencia de estos eventos subestándares, realizar un control minucioso sobre las operaciones DTM y optimizar recursos asignados en SAN ANTONIO INTERNACIONAL se diseñó, implementó y evaluó un programa basado en prevención y planeación que asegurara las operaciones de desarme, traslado y montaje de equipos de perforación llamado DTM EFECTIVAS. Para que este funcione de manera adecuada se debe trabajar en tres aspectos básicos, la planeación del trabajo antes, durante y después, la evaluación de riesgos y toma de medidas de control y la retroalimentación del trabajo realizado, lecciones aprendidas, que nos generan una nueva línea base y ayudan a mejorar la curva de aprendizaje.

## **1. BASES TEÓRICAS**

### **1.1 Presentación de la Compañía**

SAN ANTONIO INTERNACIONAL (SAI) es una compañía dedicada a prestar servicios de perforación, completamiento y reacondicionamiento. Desde el año 1998, año en el cual se estableció legalmente; viene desempeñándose en las zonas del Arauca, Putumayo, Yopal, Valle Medio del Magdalena y los Llanos Orientales.

Surgió de la venta de los taladros en tierra de PRIDE INTERNATIONAL al grupo GP INVESTMENT en el año 2007. PRIDE nació de la fusión de dos empresas Marlin Drilling Co. Inc, e Ingeser de S.A. adquiridas por el Grupo Shell y el Grupo Santo Domingo, respectivamente durante los años 1995 y 1996.

Actualmente SAI en Colombia cuenta con 22 equipos, ocho son de reacondicionamiento (P-3, P-6, P10, P-11, P-12, P-19, P-20, P-28) y los catorce restantes de perforación (P-7, P-8, P-9, P-14, P-15, P-16, P-17, P-18, P-21, P-22, P-23, P-24, P-25, P-29).

SAI está presente en 25 países alrededor del mundo, dentro de los cuales se encuentran, Argentina, Venezuela, Francia y Estados Unidos, y con bases en diferentes partes de Europa, Asia, África, Sur América y el Golfo de México. Esta Compañía cuenta con 213 equipos de perforación en tierra. Su casa matriz está ubicada en Houston, Texas, USA.

La sucursal SAI , catalogada como una de las empresas mejor consolidadas del país, posee un complejo y completo sistema de comunicación, gestión e información que le permite hacer un seguimiento adecuado tanto de las Operaciones que directamente hacen parte de los servicios que se ofrece, así como las actividades corporativas de la entidad.

El sistema de calidad adoptado esta ajustado a estándares reconocidos a nivel internacional, soportado en el tiempo empleado, condición del servicio, capacitación del personal y salud ocupacional, por lo cual se han logrado operaciones eficientes, eficaces, rápidas y seguras disminuyendo en gran medida accidentes profesionales. Además ha sido reconocida por su potencial competitivo, de proyección y planeación, facultando un constante crecimiento en el mercado.

La verificación de los procesos de prestación del servicio se realiza mediante actividades de seguimiento y mediciones durante la ejecución del servicio, que muestran en forma continua el cumplimiento de lo planificado.

A partir del inicio del año 2007 y consciente de las necesidades actuales en agilidad de los procesos, SAI instituyó la aplicación de un software de recopilación de información denominado “PRIMO” (“**P**ride **R**eport **I**nformation **M**anager **O**perations”), que actualmente es empleado en los equipos de perforación, el cual permite realizar un seguimiento detallado a la operación de determinado taladro desde cualquier punto del territorio no en las oficinas centrales, proporcionándole continuidad y soporte a las actividades realizadas, con lo que se busca finalmente, la integración de todos los niveles de la compañía.

El software es un complemento al reporte diario de perforación o reacondicionamiento, en donde se registra de manera continua las actividades, fallas, anomalías, responsabilidades, inconformidades, eventos, herramientas y

materiales durante la prestación del servicio, teniendo como base el cumplimiento del plan de perforación establecido por la empresa operadora. La realización de este registro debe ser hecha por el jefe de equipo y debe estar avalada por el representante del cliente (“Company Man”) antes de ser cargado al sistema. Actualmente SAI carece de un programa integrado establecido en todos los equipos para el desarme, el transporte y montaje de los mismos; en el año 2006 fue desarrollado el sistema primavera para planeación de operaciones DTM pero solamente fue aplicado al taladro P-23 teniendo gran éxito al disminuir el número de accidentes y el tiempo de DTM.

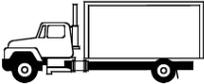
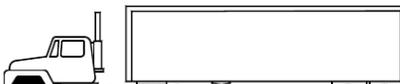
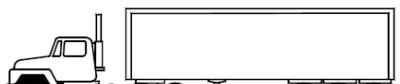
## **1.2 Designación y configuración del parque automotor de carga.**

La Resolución 4100 de 2004 (Anexo 12) reglamenta la tipología para vehículos automotores de carga para transporte terrestre, así como los requisitos relacionados con dimensiones, máximos pesos brutos vehiculares y máximos pesos por eje, para su operación normal en la red vial en todo el territorio nacional, de acuerdo con las definiciones, designación y clasificación establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 4788 "Tipología para vehículos de transporte de carga terrestre". Los vehículos de carga se designan de acuerdo con la disposición de sus ejes, de la siguiente manera:

- ✓ Con el primer dígito se designa el número de ejes del camión o del tractocamión.
- ✓ La letra S significa semirremolque y el dígito inmediato indica el número de sus ejes.
- ✓ La letra R significa remolque y el dígito inmediato indica el número de sus ejes.

- ✓ La letra B significa remolque balanceado y el dígito inmediato indica el número de sus ejes.

A continuación, se presentan los tipos de vehículos que configuran el parque automotor no en la actualidad:

Designación	Configuración	Descripción
C2		Camión de dos ejes Camión Sencillo
C3		Camión de tres ejes Dobletracción
C4		Camión de cuatro ejes
C2S1		Tractocamión de dos ejes con semirremolque de un eje
C2S2		Tractocamión de dos ejes con semirremolque de dos ejes
C2S3		Tractocamión de dos ejes con semirremolque de tres ejes
C3S1		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de un eje
C3S2		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de dos ejes
C3S3		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de tres ejes

**TABLA 1.** Configuración del parque automotor.

### **1.3 Equipo de transporte utilizado en operaciones de Desarme, Transporte y Montaje de equipos de perforación y workover.**

#### **1.3.1 Tractocamiones.**

Durante las operaciones de desarme, transporte y montaje de equipos de perforación y workover son utilizados principalmente dos tipos de tractocamión:

- a. Carro machos: Su configuración y capacidad depende del número de ejes que posea, su mayor aplicación en operaciones DTM consiste en la movilización de cargas dentro de una misma locación y la transferencia a cama bajas para la salida y movilización de las mismas cargas fuera de la locación.
- b. Cama Bajas y Cama Altas: Su configuración y capacidad depende del número de ejes que posea, su mayor aplicación en operaciones DTM consiste en la movilización de cargas fuera de la locación, es decir, entre pozos que estén a una distancia mayor o igual a 0.007 kilómetros. Su descripción se presenta en la TABLA 2.

La longitud de las planchadas y cama bajas puede variar de 10 a 13 metros (depende del fabricante). 3S2= 3 ejes de cabezote, semirremolque, 2 ejes semirremolque. Las cama bajas tiene en promedio 1 metro de altura y las plataformas 1,50 metros (esta medida cambia levemente si se cambian ruedas con tamaños diferentes). Cargas indivisibles más pesadas o con dimensiones más grandes a las dadas en la TABLA 2, requieren permisos de movilización especial dado por el ministerio de transporte llamado Permiso Nacional De Carga Extradimensional, estos permisos autorizan modificaciones en ejes, remolques y semi-remolques para poder mover cargas especiales en peso o medida, además, del requisito de vehículos de escolta, uno o dos dependiendo.

CONFIGURACIÓN	PESO BRUTO	PESO CARGA	ALTURA	ANCHO	LARGO.
	(Vehículo + Carga)				
	Ton.	Ton.	Mt	Mt	Mt
3S1	29 a 29,9 TON	13	4,4	2,6	18,5
	Peso Vehículo: 15 – 16 ton.				
3S2	48 a 49,4 TON	31	4,4	2,6	18,5
	Peso Vehículo: 16 - 17 ton				
3S3	52 a 53,6 TON	34 A 40	4,4	2,6	18,5
	Peso Vehículo: 17 - 18 ton.				

**TABLA 2.** Configuración de tractocamiones más utilizados en DTM.

### **1.3.2 Grúas.**

Adicionalmente a los tractocamiones descritos, durante las operaciones de desarme y arme del equipo son utilizadas grúas de diversas capacidades según sea el tamaño de las cargas, es decir, el tamaño del taladro a armar o desarmar, cuya función es ayudar al desmonte y montaje de cada parte del equipo a movilizar y ubicar dentro de los ángulos de giro de la grúa la carga en la misma locación o sobre un tractocamión.

Esta máquina está equipada con un montacarga, con cuerdas (usualmente de cables) y con haces cuya función es la de subir y bajar los respectivos materiales, así como también de mover la carga realizando movimientos horizontales. La grúa está compuesta también por un aguilón (o brazo) que se encuentra montado sobre un eje que realiza movimientos giratorios. Además de esto, la grúa consta de una o más poleas que levantan el peso y luego lo trasladan de un sector a otro.

La operación de grúas, como toda actividad tiene riesgos asociados, los cuales pueden ser:

- ✓ Riesgos de intoxicaciones, atropellos, volcamiento, caídas al agua, entre otras.

- ✓ Riesgo de atropello: Cuando está en movimiento y con carga, la visibilidad de los operadores disminuye, por lo tanto el personal que se encuentre alrededor de ella debe estar permanentemente atento; las lesiones por atropellos suelen ser graves e incluso provocar la muerte.
- ✓ Intoxicaciones, producto de la emanación de monóxido de carbono (CO): Este gas es altamente tóxico y tiene la particularidad que no se ve y no tiene olor, por lo tanto es difícil de detectar a no ser que sea a través de instrumentos de medición, lo cual se debe hacer de manera permanente y en caso de detectarlo, se deberá evacuar y ventilar el área.

#### **1.4 Requisitos y procedimientos para los permisos para el transporte de cargas indivisibles extrapesadas y extradimensionadas.**

Los equipos que se utilicen para el transporte de cargas indivisibles, extrapesadas y extra dimensionadas, no pueden superar cuando estén cargados los pesos máximos por eje autorizados por el Ministerio de Transporte.

Cuando para el transporte de la carga por las condiciones de la misma se requiera de un equipo rodante especializado, éste debe estar provisto del número de ejes y de llantas necesarios para que no se superen los pesos máximos por eje autorizados por el Ministerio de Transporte y la separación entre ejes debe ser tal que garanticen que los esfuerzos en los elementos estructurales de los puentes sean menores que los esfuerzos admisibles.

##### ***1.4.1 Expedición de permisos para transporte de carga extradimensionada.***

La facultad de conceder o negar los permisos para el transporte de carga que exceda las dimensiones de los vehículos de carga autorizados para la circulación por las vías públicas del país corresponde, en las vías a cargo de la Nación, al

Instituto Nacional de Vías ya sean éstas concesionadas o no concesionadas, en el primer caso, en coordinación con el Instituto Nacional de Concesiones. Cuando se trate de vías departamentales, metropolitanas, municipales o distritales, les corresponde a las autoridades de los entes territoriales, distritales o áreas metropolitanas.

Las autoridades competentes para la expedición de los permisos para el transporte de carga extradimensionada aplican los siguientes parámetros:

#### **A. Longitud:**

No se requiere de registro ni de permiso para el transporte de carga extradimensionada que sobresalga por la parte posterior del vehículo en una longitud inferior a un (1) metro; pero el vehículo que realice el transporte deberá contar con un aviso o señal colocado en la parte posterior del vehículo, visible y en buen estado, cuyo texto advierta: "Peligro Carga Larga".

Para carga extradimensionada que sobresalga por la parte posterior del vehículo, en una longitud que comprenda entre uno (1) y dos (2) metros, se requiere que el operador esté previamente inscrito en un registro de operadores de este tipo de transporte. El vehículo que realice el transporte deberá contar con un aviso o señal colocado en la parte posterior del vehículo, visible y en buen estado, cuyo texto advierta: "Peligro Carga Larga".

Para carga extradimensionada, que sobresalga cualquier longitud por la parte delantera del vehículo, no se autorizará permiso bajo ninguna circunstancia.

## **B. Anchura:**

Para el transporte de carga extradimensionada con un ancho superior a dos coma seis (2,6) metros e inferior o igual a tres (3,0) metros, se requiere que el operador esté previamente inscrito en un registro de operadores de este tipo de transporte.

En carreteras se exigirá que la circulación del vehículo de carga se desarrolle a una velocidad máxima de cuarenta (40) kilómetros por hora y no requerirá la presencia de vehículo acompañante. En vías urbanas la velocidad máxima será de veinte (20) kilómetros por hora y requerirá de la presencia de un (1) vehículo acompañante que circule adelante del vehículo de carga cuando la vía es de un (1) sentido de circulación y de dos (2) vehículos acompañantes, uno que circule adelante del vehículo de carga y el otro atrás cuando la vía es de dos (2) sentidos de circulación. Tanto para carreteras o vías urbanas el vehículo que realice el transporte deberá contar con avisos o señales colocados uno en la parte delantera y otro en la posterior del vehículo, visibles y en buen estado, cuyo texto advierta: "Peligro Carga Ancha".

Para el transporte de cargas extradimensionada con un ancho superior a tres (3,0) metros e inferior o igual a tres coma tres (3,3) metros, se requerirá que el operador esté previamente inscrito en un registro de operadores de este tipo de transporte.

Para el transporte de cargas extradimensionada con un ancho superior a tres coma tres (3,3) metros e inferior o igual a tres coma seis (3,6) metros, se requerirá que el operador esté previamente inscrito en un registro de operadores de este tipo de transporte.

La autorización para transportar carga extradimensionada con un ancho superior a los 3,6 metros se hará siguiendo los procedimientos y requisitos fijados en los numerales 1.4.3 y 1.4.4 del presente documento.

### **C. Altura:**

Los permisos que autoricen el transporte de carga extradimensionada cuya altura supere los 4.40 metros, se expedirán siguiendo los procedimientos y requisitos fijados en los numerales 1.4.3 y 1.4.4 del presente documento.

Los permisos expedidos por las autoridades competentes no autorizan el tránsito por las vías rurales en horario nocturno (entre las 18:00 horas y las 6:00 horas del día siguiente). En el caso de vías urbanas, se puede autorizar el tránsito nocturno, siempre y cuando la vía se cierre para el tránsito de otros vehículos, lo cual se hará por tramos de tal forma que cause el menor traumatismo y en este caso, será necesaria la aprobación previa por parte de la autoridad de tránsito correspondiente de un Plan de Manejo de Tránsito.

#### **1.4.2 Señalización de los vehículos.**

Los avisos o señales a que se hizo referencia en el presente capítulo deben tener las siguientes características y son de uso obligatorio durante la circulación:

- ✓ **Dimensiones:** Para los avisos delanteros 1.00 metros de largo por 0.50 metros de altura y para los traseros 1.50 metros de largo por 0.60 metros de altura.
- ✓ **Colores:** Fondo amarillo y letras y orla negras.
- ✓ **Número de avisos:** Un aviso en los vehículos que transportan la carga debe estar colocado en la parte trasera del vehículo o de la carga, en un lugar plenamente visible a los usuarios de la vía que transiten en el mismo sentido de circulación del vehículo de carga, debidamente anclado de tal forma que no permita su movilidad o desprendimiento.
- ✓ En el caso en que se requiera el uso de vehículos acompañantes tipo utilitario (camperos o camionetas), éstos deben llevar un aviso con el mismo texto y tamaño.

- ✓ **Material:** Los avisos serán fabricados en un material rígido que no permita deformación por el movimiento de los vehículos o por el aire al pegar sobre el mismo y que garantice su estabilidad en el vehículo. Su impresión se hará sobre lámina reflectiva amarilla tipo 1, o de características superiores, de acuerdo con lo señalado en la Norma Técnica Colombiana 4739 – Láminas retrorreflectivas para el control del tránsito.
- ✓ **Texto:** "Peligro Carga larga". "Peligro Carga ancha". "Peligro Carga Extralarga". "Peligro Carga Extra-ancha" o "Peligro Carga Extralarga y Extra-ancha". Según sea el caso. Las letras de este texto deberán corresponder con los alfabetos "D" o "E" de las letras mayúsculas fijadas en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte. La altura de las letras no deberá ser menor de diez (10) centímetros.
- ✓ **Letras del texto:** Las letras del texto deberán corresponder con los alfabetos "D" o "E" de las letras mayúsculas fijadas en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte. La altura de las letras no deberá ser menor de diez (10) centímetros.
- ✓ **Señales luminosas de peligro:** El vehículo que realice el transporte de la carga y los vehículos acompañantes deberán contar con señales luminosas de peligro, tales como: Balizas tipo vaso o tipo cilindro cuyo lente sea de color amarillo y tenga unas dimensiones mínimas de 10 centímetros de diámetro por 10 centímetros de altura.

#### ***1.4.3 Requisitos para la expedición del permiso con formalidades plenas.***

Para autorizar los permisos de transporte de carga extradimensionada, se seguirá el procedimiento que se describe a continuación:

- a. La empresa de transporte o la empresa propietaria de la carga, deberá presentar una solicitud escrita ante la autoridad competente según este sea para transitar por las vías a cargo de la nación, los departamentos, las

áreas metropolitanas, distritos o municipios, que contenga los siguientes documentos:

- ✓ Certificado de Cámara de Comercio sobre la existencia y representación legal de la empresa solicitante del transporte, con fecha de expedición no mayor a 45 días hábiles respecto de su radicación.
- ✓ Copia de la Resolución del Ministerio de Transporte por medio de la cual otorga la habilitación como Empresa de Transporte. Se exceptúa este requisito cuando el transporte sea realizado en vehículos particulares de la empresa dueña de la carga.
- ✓ Plan de Seguridad Vial y de Manejo de Tránsito (antigüedad no mayor de tres (3) meses), siguiendo la metodología y parámetros determinada por el Ministerio de Transporte o por la autoridad competente responsable de la administración de la red vial, elaborado por una persona natural con título de ingeniero en transporte y vías o ingeniero civil, con matrícula profesional vigente o por una persona jurídica cuya actividad corresponda a estudios de ingeniería civil o de transporte y vías (en este caso deberá estar avalado por un ingeniero en transporte y vías o civil, con matrícula profesional vigente), en el cual se recomienden las medidas especiales que se deben tomar para garantizar la movilidad segura de la carga a transportar y de las personas y demás usuarios de la vía, en donde consten: Las condiciones técnicas de la vía, los puntos críticos de riesgo de accidentes de tránsito localizados en la ruta que utilizará el equipo de transporte, las precauciones especiales que deban tomarse por parte del beneficiario del permiso para la protección de los usuarios de la vía y la prevención de accidentes de tránsito. También se determinará la velocidad promedio de recorrido según las condiciones de la vía, la cual no debe sobrepasar en ningún momento los treinta (30) kilómetros por hora en vías rurales y veinte (20) kilómetros

en vías urbanas. Para cruzar los puentes existentes, no podrán circular a la vez otros vehículos, la velocidad no deberá ser superior a cinco (5) kilómetros por hora y el vehículo de carga deberá transitar por el centro del puente haciendo coincidir los ejes longitudinales del puente y del vehículo.

- ✓ En el caso de ser indispensable el cierre parcial o total del tránsito en un tramo de la vía, se deberá solicitar el respectivo permiso con anticipación, reuniendo los requisitos establecidos para ello por la autoridad competente.
  - ✓ Relación de vehículos, equipos modulares, semirremolques o remolques del equipo de transporte destinado a la prestación del servicio, indicando sus características, placas, dimensiones, número de ejes, número de llantas, homologaciones y demás información pertinente.
- b. Copia de los siguientes documentos correspondientes a cada vehículo de carga que se registre para el transporte: catálogo o copia del plano del vehículo, licencia de tránsito, seguro obligatorio de accidentes de tránsito (SOAT) vigente como mínimo hasta la fecha límite del permiso, tarjeta de Registro Nacional de Remolques, Semirremolques, Multimodulares y Similares (en los casos en que aplique).
- c. Demostrar que posee un Departamento de Ingeniería y Seguridad Vial con capacidad técnica que permita evaluar, diagnosticar y garantizar el manejo seguro y ambiental de las cargas, con el fin de proteger la infraestructura vial y garantizar la movilidad segura por las vías por las cuales se va a transitar, para lo cual deberá anexar el organigrama de la empresa, la parte pertinente del manual de funciones y los cargos y nombres de los profesionales de dicho Departamento habilitados para ejercer dichas funciones de conformidad con las leyes vigentes, lo cual podrá ser verificado en cualquier momento por la autoridad que otorgue el permiso.

d. Demostrar que a cualquier título dispone, como mínimo, del siguiente equipo especializado, personal técnico y auxiliar:

- ✓ Equipos modulares (plataformas hidráulicas).
  
- ✓ Un (1) tractocamión.
  
- ✓ Equipos accesorios tales como: vehículos acompañantes (escoltas), equipo de luces, equipo de emergencia, prevención (con mínimo linternas, banderas y paletas cumpliendo especificaciones del manual de Señalización Vial), y sistemas de comunicación de dos vías, que garanticen la seguridad vial en la operación. Los equipos accesorios se exceptúan cuando el grupo acompañante para el tránsito y la seguridad vial sea contratado con una empresa privada que dentro de sus objetivos se encuentre la prestación de servicios de asesoría y consultoría en materia de transporte y su infraestructura o la prestación de servicios de seguridad vial, caso en el cual estos requisitos los debe cumplir esta última empresa.
  
- ✓ Personal técnico y auxiliar acompañante (señaleros y orientadores del tránsito), quienes deberán portar durante todo el recorrido además de lo establecido en el Código Nacional de Tránsito, elementos de seguridad vial como chalecos reflectivos, paletas, banderas y linternas cumpliendo las especificaciones del Manual de Señalización Vial. Se exceptúan cuando el grupo acompañante para el tránsito y la seguridad vial sea contratado con una empresa privada de las características contempladas en el inciso anterior, caso en el cual estos requisitos los debe cumplir esta última empresa.

- e. Constitución de la Póliza de Garantía de Responsabilidad Civil Extracontractual, por el valor que determine la autoridad competente en salarios mínimos mensuales legales vigentes, (s.m.m.l.v), a favor del Instituto Nacional de Vías o el Instituto Nacional de Concesiones, del departamento, distrito, municipio y de terceros, para responder por el pago de daños o perjuicios que se ocasionen a la vía o a las estructuras de la misma o a terceros, por razón u ocasión del permiso concedido o por la interrupción del tránsito o por la inadecuada operación, expedida por una compañía aseguradora reconocida por la Superintendencia Bancaria. Una vez presentado el original de la Póliza de Garantía, junto con su recibo de pago total por parte del interesado, la dependencia u oficina correspondiente la revisará, en caso de no existir requerimientos, la aprobará.

La garantía anterior deberá presentarse a la entidad que otorgue el permiso, una vez ésta haya estudiado y determinado que cumple con todos los demás requisitos establecidos. Dicha garantía deberá renovarse antes de su vencimiento, so pena de revocarse automáticamente el permiso otorgado.

- f. Dar estricto cumplimiento a las condiciones para la operación y de seguridad contempladas en el presente documento.

#### ***1.4.4 Procedimiento para otorgar los permisos para el transporte de carga indivisible extradimensionada con formalidades plenas.***

Una vez presentada la solicitud con la totalidad de la documentación que se establece en el anterior numeral, la entidad competente de acuerdo a la jurisdicción, a través de la dependencia u oficina correspondiente, procederá a su estudio y trámite para la aprobación o negación del permiso, mediante acto administrativo debidamente motivado, en un plazo no mayor de diez (10) días

hábiles, contados a partir de la fecha de recibo de la documentación, surtiéndose el siguiente procedimiento:

- a. Las solicitudes deberán ser recibidas por parte de la dependencia u oficina designada por cada entidad competente, la cual en el momento de ser presentada por el peticionario, verificará que la documentación esté completa y debidamente diligenciada y si no lo está, no se recibirá, salvo que se insista por parte del interesado, en cuyo caso se dejará constancia del hecho.
- b. La entidad estudiará la solicitud y una vez cumpla con todos los requisitos establecidos en el anterior numeral y una vez el peticionario del permiso presente el original de la Póliza de Garantía en los términos establecidos, junto con su recibo de pago total de la misma, la dependencia u oficina correspondiente la revisará, en caso de no existir requerimientos, la aprobará y otorgará el permiso y procederá a su notificación, conforme a las normas legales que rigen la materia.
- c. En el caso de negar el permiso, se explicarán las causas o razones en las que se fundamenta la negativa. Si dentro de los tres (3) días siguientes a la notificación de la negativa, se subsanan las causas que la motivaron, ésta se resolverá, sin que se entienda como una nueva solicitud.
- d. Dentro del acto administrativo que otorgue el permiso, la entidad competente, incluirá, la constitución de la Póliza de Garantía de Responsabilidad Civil Extracontractual.
- e. Una vez en firme el acto administrativo que otorgue el permiso y se aprueben las pólizas correspondientes, la entidad competente remitirá copia de éste dentro de los dos (2) días siguientes, a las autoridades de control

de tránsito y a los concesionarios o a los administradores viales de su jurisdicción, para lo de su competencia.

El original de la Póliza de Garantía y copia del recibo de pago, reposarán en los archivos de la dependencia u oficina competente en cada entidad, junto con todos los documentos presentados.

El monto en pesos (redondeado al millón más cercano) del amparo de la Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual, se calculará por cada año o fracción del permiso, de la siguiente manera: El valor será igual al producto de los siguientes conceptos: La mayor longitud en kilómetros por recorrer en un viaje completo del equipo de transporte de carga, por el valor (en metros y fracción) que exceda la carga en su conjunto con el vehículo de transporte a la longitud del vehículo más largo homologado por el Ministerio de Transporte para la circulación normal por las carreteras, por el mayor valor (en metros y fracción) que exceda la carga a tres metros (3 m) de ancho o cuatro punto cuatro (4.4) metros de altura, y por el valor de un salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV). En ningún caso el valor del amparo podrá ser inferior a cincuenta (50) SMMLV.

En el caso que la ruta a utilizar corresponda en su totalidad o en parte a vías concesionadas, para la aprobación del permiso la autoridad encargada de otorgar el permiso, deberá obtener concepto previo y favorable de la entidad encargada de la administración o coordinación de las concesiones en su jurisdicción, el cual deberá ser emitido dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la solicitud y en este caso el plazo para el otorgamiento del permiso se ampliará a máximo veinte (20) días hábiles. En este caso la entidad administradora o coordinadora de las concesiones podrá si así lo requiere, consultar en la entidad donde se radicó la solicitud, el estudio de seguridad vial y manejo del tránsito.

En el caso que la ruta a utilizar incluya tramos que tengan características técnicas especiales (túneles, puentes especiales, viaductos, etc.), para la aprobación del permiso el interesado deberá cumplir las condiciones específicas de operación que tenga establecido el INVIAS, el concesionario (debidamente avalado por la entidad coordinadora de las concesiones) o la autoridad competente del orden departamental, metropolitana, distrital o municipal, con base en las condiciones particulares de la vía tales como: geometría, radios de curvatura, anchos de carril de la vía, anchos de carril en casetas de peaje, gálibos, etc.

**1.4.5 Procedimiento para otorgar los permisos para el transporte de carga indivisible extrapesada e indivisible extrapesada y extradimensionada a la vez.**

Una vez presentada la solicitud con la totalidad de la documentación que se establece anteriormente, la entidad competente de acuerdo a la jurisdicción, a través de la dependencia u oficina correspondiente, procederá a su estudio y trámite para la aprobación o negación del permiso, mediante acto administrativo debidamente motivado, en un plazo no mayor de quince (15) días hábiles, contados a partir de la fecha de recibo de la documentación, surtiéndose el siguiente procedimiento:

- a. Las solicitudes deberán ser recibidas por parte de la dependencia u oficina designada por cada entidad competente, la cual en el momento de ser presentada por el petionario, verificará que la documentación esté completa y debidamente diligenciada y si no lo está, no se recibirá, salvo que se insista por parte del interesado, en cuyo caso se dejará constancia del hecho.

- b. La entidad estudiará la solicitud y una vez cumpla con todos los requisitos establecidos otorgará el permiso y procederá a su notificación, conforme a las normas legales que rigen la materia.
- c. En el caso de negar el permiso, se explicarán las causas o razones en las que se fundamenta la negativa. Si dentro de los tres (3) días siguientes a la notificación de la negativa, se subsanan las causas que la motivaron, ésta se resolverá, sin que se entienda como una nueva solicitud.

Dentro del acto administrativo que otorgue el permiso, la entidad competente, incluirá los datos de la constitución de la Póliza de Garantía de Responsabilidad Civil Extracontractual.

- d. La entidad estudiará la solicitud y una vez cumpla con todos los requisitos establecidos, el peticionario del permiso presentará el original de la Póliza de Garantía en los términos establecidos, junto con su recibo de pago total de la misma, y la dependencia u oficina correspondiente la revisará, en caso de no existir requerimientos, la aprobará y otorgará el permiso y procederá a su notificación, conforme a las normas legales que rigen la materia. Una vez en firme el acto administrativo que otorgue el permiso y se aprueben las pólizas correspondientes, la entidad competente remitirá copia de éste dentro de los dos (2) días siguientes, a las autoridades de control de tránsito, a los concesionarios o a los administradores viales de su jurisdicción, para lo de su competencia.

El original de la Póliza de Garantía y copia del recibo de pago, reposarán en los archivos de la dependencia u oficina competente en cada entidad, junto con todos los documentos presentados.

- e. El monto en pesos (redondeado al millón más cercano) del amparo de la Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual, se calculará por cada año o fracción del permiso, de la siguiente manera:

- ✓ Cuando el permiso se otorgue para cargas extrapesadas, será igual al producto de los siguientes conceptos: La mayor longitud en kilómetros por recorrer en un viaje completo del equipo de transporte de carga, por la longitud en metros de la luz mayor de los puentes a utilizar, y por el 10% del valor de un salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV). En ningún caso el valor del amparo podrá ser inferior a doscientos (200) SMMLV.
- ✓ Cuando el permiso se otorgue para cargas indivisibles extrapesadas y extradimensionadas a la vez, será igual al mayor valor que resulte del cálculo contemplado anteriormente y del contemplado en el numeral 1.4.4
- ✓ En el caso que la ruta a utilizar corresponda en su totalidad o en parte a vías concesionadas, para la aprobación del permiso la autoridad competente, deberá obtener concepto previo y favorable de la entidad encargada de la administración o coordinación de las concesiones en su jurisdicción a través del concesionario, el cual deberá ser emitido dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la solicitud, cuando la solicitud se presente para una única ruta, el plazo para el otorgamiento del permiso se ampliará a máximo veinticinco (25) días hábiles. Cuando la solicitud del permiso se presente para varias rutas, los plazos se ampliarán a tres (3) días hábiles por ruta respectivamente. Para los dos casos contemplados anteriormente, la entidad administradora o coordinadora de las concesiones podrá si así lo requiere, consultar en la entidad donde se radicó la solicitud, el estudio técnico y el estudio de seguridad vial y manejo del tránsito.

#### **1.4.6 Condiciones para la operación y condiciones de seguridad**

**Condiciones para la operación.** Para los permisos contemplados la empresa poseedora del permiso y los conductores de los vehículos deberán cumplir lo siguiente:

- a. La empresa poseedora del permiso otorgado en forma electrónica deberá comunicar a la dependencia u oficina correspondiente de la entidad competente, como mínimo con cuatro (4) horas hábiles de antelación a iniciación de cada operación de desplazamiento que se vaya a realizar al amparo del permiso especial conferido.

El conductor del vehículo de carga amparado en el permiso otorgado deberá llevar consigo durante todo el recorrido además de los documentos legales establecidos en las normas de tránsito y transporte para la circulación normal de vehículos de carga por las vías, los siguientes documentos:

- ✓ Original o fax de la aprobación del respectivo permiso, aprobado por la autoridad competente de acuerdo a la jurisdicción de la infraestructura vial por la cual se está transitando
- ✓ Documento original que acredite el peso de la carga que transporta expedido por el generador de la carga (empresa oficial o privada, o persona natural o jurídica) y el Peso Bruto Vehicular del equipo de transporte expedido por la persona natural o jurídica poseedora del permiso, para el control en la vía por parte de las autoridades competentes.

- b. La empresa poseedora del permiso deberá comunicar a la dependencia u oficina correspondiente de la entidad competente, como mínimo con dos (2) días hábiles de antelación a la fecha de iniciación de cada operación de desplazamiento que se vaya a realizar al amparo del permiso especial conferido, anexando la siguiente información:

- ✓ Características y tipo de carga que se pretende movilizar
- ✓ Período en que realizará el transporte, el número de días durante los cuales se utilizará la vía, los horarios en que se llevará a cabo el transporte y la ruta que recorrerá indicando el kilometraje total, anexando mapa con el recorrido.
- ✓ Documento original que acredite el peso de la carga que transporta expedido por el generador de la carga (empresa oficial o privada, o persona natural o jurídica) y el Peso Bruto Vehicular del equipo de transporte expedido por la persona natural o jurídica poseedora del permiso, para el control en la vía por parte de las autoridades competentes.

El conductor del vehículo de carga amparado en el permiso otorgado deberá llevar consigo durante todo el recorrido además de los documentos legales establecidos en las normas de tránsito y transporte para la circulación normal de vehículos de carga por las vías, los siguientes documentos:

- ✓ Original o fotocopia autenticada de la aprobación del respectivo permiso, aprobado por la autoridad competente de acuerdo a la jurisdicción de la infraestructura vial por la cual se está transitando.
- ✓ Documento original que acredite el peso de la carga que transporta expedido por el generador de la carga (empresa oficial o privada, o persona natural o jurídica) y el Peso Bruto Vehicular del equipo de transporte expedido por la persona natural o jurídica poseedora del permiso, para el control en la vía por parte de las autoridades competentes.

**Condiciones de seguridad.** En la realización del transporte de carga indivisible, extradimensionada, extrapesada o extrapesada y extradimensionada a la vez, se deberá cumplir con las siguientes condiciones de seguridad, so pena de la

cancelación inmediata del permiso correspondiente y sin perjuicio de las acciones legales a que haya lugar:

- ✓ Los equipos que se autoricen para transitar con carga en las vías rurales, deberán circular con la presencia de (dos) vehículos acompañantes tipo utilitario (campero o camioneta) uno que transite permanentemente delante del vehículo de carga, a una distancia entre treinta (30) y cincuenta (50) metros de éste, para que advierta a los conductores de los vehículos que transitan en sentido contrario sobre los posibles peligros que pueden presentarse y el otro que transite permanentemente detrás del vehículo de carga, a una distancia entre veinte (20) y treinta (30) metros de éste, para que advierta a los conductores de los vehículos que transitan en el mismo sentido sobre los posibles peligros que pueden presentarse. En el caso de vías urbanas cuando éstas sean de doble sentido de circulación se deberá en todos los casos operar con dos (2) vehículos acompañantes uno que transite permanentemente delante del vehículo de carga a una distancia entre diez (10) y quince (15) metros del vehículo de carga y el otro que transite detrás del vehículo de carga a una distancia entre diez (10) y quince (15) metros de aquel y cuando la vía sea de sentido único de circulación se deberá operar con el acompañamiento de un vehículo que transite permanentemente detrás del vehículo de carga a una distancia entre diez (10) y quince (15) metros del vehículo de carga.
- ✓ Adicionalmente tanto para vías rurales como urbanas se exigirá el acompañamiento durante todo el recorrido de un grupo de personas con conocimientos técnicos adquiridos mediante un curso específico en tránsito y seguridad vial cumpliendo los contenidos mínimos que reglamente el Ministerio de Transporte, con certificado de aprobación expedido por entidad educativa del nivel superior, técnico o tecnológico, o por asociaciones de ingenieros legalmente constituidas que aglutinen

profesionales cuyas funciones estén relacionadas con el transporte y el tránsito. El grupo acompañante anterior estará conformado como mínimo por dos (2) miembros de una empresa privada o de la empresa transportadora de la carga, provistos del equipo accesorio especificado, que adviertan a los usuarios de la vía sobre los posibles riesgos que se pueden tener por la circulación de la carga a través de la carretera o calle y orienten el tránsito, quienes transitarán en vehículos distintos al que transporta la carga.

- ✓ Los equipos de transporte de carga indivisible, extrapesada o extradimensionada no podrán cargarse o descargarse en los carriles de circulación de la vía, ni viajar en caravana, con el objeto de no afectar la movilidad normal por dicha vía, evitar las congestiones y los accidentes de tránsito. Estos equipos deberán moverse en las vías rurales conservando entre ellos distancias superiores a un (1) kilómetro.
- ✓ Los permisos que se expidan de conformidad con lo estipulado, no autorizarán el tránsito nocturno (entre las 18:00 horas y las 6:00 horas del día siguiente) en las vías rurales.
- ✓ Para todos los casos durante la circulación, se deberá dotar de avisos, señales y dispositivos luminosos de peligro a los equipos de transporte de carga y a los vehículos acompañantes los cuales además deberán estar dotados de un dispositivo luminoso tipo baliza.
- ✓ Para la operación del transporte amparado en permiso de carga indivisible, extrapesada, o extradimensionada y extrapesada a la vez, la persona natural o la persona jurídica (a través de un ingeniero en transporte y vías o un ingeniero civil) en representación de la empresa solicitante deberá medir las deflexiones de la superficie del pavimento, mediante la utilización de

equipos convencionales y en los puentes las deflexiones inmediatas y sus recuperaciones de acuerdo con la metodología que para el efecto tiene previsto el INVIAS. Si los resultados de esta medición indican deformaciones que superen las admisibles o que no sean recuperables o que sean desfavorables para la estabilidad del pavimento o de las estructuras de los puentes, el transporte de la carga se suspenderá en forma inmediata sin perjuicio de la operación normal para el resto del tránsito y la poseedora del permiso procederá a estudiar un sistema o alternativa diferente de transporte.

- ✓ Cuando por causa del transporte se detecte un colapso parcial o total de las estructuras de los puentes, la empresa a quien se le otorgó el permiso deberá realizar los reforzamientos necesarios de tal manera que las estructuras queden en condiciones aptas para continuar su uso.
- ✓ En el caso en que la empresa poseedora del permiso requiera acometer trabajos sobre la infraestructura vial a utilizar, la autoridad competente encargada de la administración de la red vial impartirá el visto bueno previo a tales trabajos, así como el recibo a satisfacción de los mismos. Una vez vencido el permiso otorgado para el transporte, las obras que se realicen podrán hacer parte del mejoramiento de las especificaciones de la vía, para lo cual las mejoras pasarán a ser propiedad de la Nación-Instituto Nacional de Vías, Nación-Instituto Nacional de Concesiones o del respectivo Ente Territorial, sin que estas entidades deban hacer compensación alguna por tal concepto.
- ✓ En el caso en que la empresa poseedora del permiso requiera el acompañamiento de la autoridad competente de control en la vía para casos de cierre parcial o total o restricción del tránsito en puentes o en tramos de la vía, determinados en el Plan de Seguridad Vial y Manejo de

Tránsito o por alguna circunstancia no prevista, podrá solicitar el apoyo de estas autoridades con un tiempo mínimo de 8 horas de anticipación a la operación por estos lugares con excepción a los casos de imprevistos o emergencias, en los cuales se hará en el mismo momento en que se requiera.

- ✓ Cualquier daño o perjuicio que se ocasione a la infraestructura vial de propiedad de la Nación-Instituto Nacional de Vías, Nación-Instituto Nacional de Concesiones, de los Entes Territoriales o de terceros, por razón u ocasión del permiso concedido, deberá ser subsanado por el beneficiario del permiso en el término fijado por la autoridad competente encargada de la administración de dicha infraestructura, sin que se supere un término mayor de treinta (30) días. Para tal efecto la entidad encargada de la administración de la vía realizará los trabajos de acuerdo con las especificaciones técnicas y contractuales vigentes con cargo a la empresa beneficiaria del permiso, quien deberá cancelar por anticipado el valor de los mismos.
  
- ✓ No deberá interrumpirse el tránsito en los sectores de vías a utilizar por el beneficiario del permiso, por causas imputables a dicha autorización. En el caso de resultar indispensable la suspensión del tránsito con el objeto de adecuar las vías a utilizar o de reparar las que hubiesen resultado afectadas, debe solicitarse autorización para el cierre de la vía, previa y oportunamente a la autoridad nacional, departamental, metropolitana, distrital o municipal encargada de la administración de la red vial y una vez obtenida ésta, el beneficiario del permiso, con la debida anticipación, dará a conocer a los usuarios de la vía la información sobre el cierre de ésta por los medios de comunicación más usuales de tales usuarios. Los gastos que ello ocasione serán por cuenta de la persona o empresa a quien se le haya concedido el permiso.

- ✓ La velocidad máxima de operación de los vehículos de transporte de cargas indivisibles extradimensionadas y/o extrapesadas será de 30 kilómetros por hora en vías rurales y 20 kilómetros por hora en vías urbanas, con excepción de los que transportan carga larga que sobresalga por la parte trasera del vehículo entre dos (2) y tres (3) metros que será de 40 kilómetros por hora en vías rurales y 20 kilómetros por hora en vías urbanas y los que sobresalga menos de dos (2) metros por la parte trasera del vehículo los cuales podrán transitar a las velocidades máximas permitidas en las normas legales y en las indicadas a través de señales de tránsito. Para carga extradimensionada con ancho entre dos coma seis (2,6) y tres coma seis (3,6) metros, 40 kilómetros por hora en vías rurales y 20 kilómetros por hora en vías urbanas.

### **1.5 Generalidades acerca de la configuración de equipos terrestres de perforación rotaria y su transporte.**

Los equipos de perforación rotaria se clasifican en convencionales y autotransportables. La diferencia es que los primeros tienen mayor capacidad en la profundidad de perforación y los segundos disponen de un conjunto de malacate-motores C.I. montados sobre un remolque que se autotransporta. Así, cuenta con mayor facilidad de transporte de una locación a otra, pero con menor capacidad en la profundidad de perforación.

### **1.5.1 Componentes de los equipos de perforación rotaria**

Un equipo de perforación terrestre cuenta básicamente con los siguientes componentes:

- ✓ Sistemas de elevación y rotación.
- ✓ Un mástil que sirve de soporte.
- ✓ Una fuente de potencia.
- ✓ Un sistema de circulación.

#### **a. Mástil:**

Es una estructura de acero con capacidad para soportar seguramente todas las cargas verticales, las cargas que excedan la capacidad del cable y el empuje máximo de la velocidad del viento. La plataforma de trabajo tiene que estar a una altura apropiada para sacar la tubería del pozo en secciones de tres juntas de tubo que miden aproximadamente 27 m, dependiendo del rango de la tubería. Se erige sobre una subestructura. Esta sirve para dos propósitos principales a). Soportar el piso de perforación, así como facilitar espacio para el equipo y personal y b) proveer espacio debajo del piso para alojar las preventoras de reventones.

La subestructura no solo soporta el peso de la mesa rotaria, sino el peso completo de la sarta cuando está suspendida por las cuñas.

Los mástiles se clasifican de acuerdo a su capacidad para soportar cargas verticales y a la velocidad del viento que pueda soportar de lado. El mástil debe soportar el peso de la sarta en todo momento, mientras la sarta está suspendida del block de la corona y cuando descansa en la mesa rotaria.

Las construcciones del mástil son de acero estructural y pueden ser portátiles o fijos.



**FIGURA 1.** Equipo de perforación rotaria.

Consideraciones para el diseño:

- ✓ El mástil debe soportar con seguridad todas las cargas o soportar cargas que excedan la capacidad del cable.
- ✓ Deberá soportar el empuje máximo de la velocidad del viento.
- ✓ La plataforma de trabajo tiene que estar a la altura apropiada de las paradas (tramos de tubería a manejar).

## **b. Sistema de Energía.**

Para llevar a cabo los trabajos de perforación se cuentan con tres tipos principales de equipos, de acuerdo al sistema generador de potencia:

- ✓ Sistema de diesel mecánico (convencional): Son aquellos en que la transmisión de energía – desde la toma de fuerza del motor diesel de combustión interna – hasta la flecha de entrada de la maquinaria de perforación (malacate, rotaria y bombas de lodo), se efectúa a través de convertidores de torsión, flechas, cadenas, transmisiones, cuya eficiencia mecánica varia y generalmente anda por el orden de 60% promedio.
- ✓ Sistema diesel eléctrico c.d./c.d.: Usan generadores y motores de corriente directa que tiene una eficiencia aproximada de un 95%. La energía disponible se encuentra limitada por la razón de que solo un generador c.d. se puede enlazar eléctricamente a un motor c.d. dando por resultado 1600 H.P. disponibles para impulsar el malacate.
- ✓ Sistema diesel eléctrico c.a./c.d.: (Corriente alterna/ Corriente directa) están compuestos por generadores de c.a. y por rectificadores de corriente (alterna a directa) SCR's (silicon controlled rectifier). Obtiene una eficiencia de un 98%; cuya energía disponible se concentra en una barra común (PCR) y puede canalizarse parcial o totalmente a la maquinaria de perforación que se requiera.

La ventaja de este sistema es tal que, en un momento dado y de acuerdo a las necesidades, toda la potencia concentrada en las barras podría dirigirse o impulsar al malacate principal teniendo disponible una potencia de 2000 H.P.

### **c. Transmisión de energía.**

Se tienen dos métodos comunes para transmitir la potencia hasta los componentes de la instalación: el mecánico y el eléctrico. En una instalación de transmisión mecánica, la energía se transmite desde los motores hasta el malacate, las bombas y otra maquinaria. Se hace a través de un ensamble de distribución que se compone de embragues, uniones, ruedas dentadas, poleas y ejes.

En una transmisión diesel eléctrica, los motores suministran energía a grandes generadores que a su vez producen electricidad que se transmite por cable hasta un dispositivo de distribución y de este a los motores eléctricos que van conectados directamente al equipo: el malacate, las bombas de lodo y la mesa rotaria.

Una de las principales ventajas de sistema diesel – eléctrico sobre el sistema mecánico – es la eliminación de la transmisión de la central de distribución y la transmisión de cadenas así como la necesidad de alinear la central de distribución con los motores y el malacate. Los motores se colocan lejos del piso de instalación, reduciendo así el ruido de los motores.

### **d. Malacate.**

Es la unidad de potencia más importante de un equipo. Por lo tanto su selección requiere de un mayor cuidado al adquirir los equipos o, en su caso al utilizarlos en un programa específico. Los malacates han tenido algunos cambios evolutivos, pero sus funciones son las mismas. Es un sistema de levantamiento en el que se puede aumentar o disminuir la capacidad de carga, a través de un cable enrollado sobre un carrete.

El malacate está instalado en una estructura de acero rígida. Esto permite que pueda transportarse con facilidad de una locación a otra. Ver figura 2. Considerando que todos los equipos los componentes de un equipo son adecuados, la capacidad del equipo se limita a la carga que el malacate pueda levantar y sostener con seguridad.

Con el propósito de obtener un diseño balanceado del equipo que beneficie en un menor costo y una vida útil mayor de este, se deberán analizar con cuidado los siguientes factores:



**FIGURA 2.** Malacate.

- ✓ Potencia de entrada.
- ✓ Factores de diseño del cable.
- ✓ Frenos de fricción del malacate.
- ✓ Dimensiones del carrete.
- ✓ Relación de velocidad.
- ✓ Embrague de fricción.
- ✓ Freno auxiliar. (Hidromántico).

**e. Block y cable de perforación.**

El block viajero, (Figura 3) el de la corona y el cable de perforación constituyen un conjunto cuya función es soportar la carga que está en la torre o mástil, mientras este se mete o se saca del hueco.



**FIGURA 3.** Block Viajero

El bloque de corona es un arreglo de poleas montadas en vigas, en el tope de las torres de perforación. Durante la perforación, la carga consiste del gancho, la unión giratoria, la flecha, la tubería de perforación, la portabarrena y la barrena.

El cable de perforación generalmente está construido del cable de acero de 1 1/8 y 1 1/2 pulgadas (2.86 a 3.81 cm). El desgaste del cable se determina por el peso, distancia y movimiento de un cable viajando sobre un punto dado. La operación de guarnir casi siempre se lleva a cabo antes de elevar el mástil. La parte del cable que sale del malacate hacia el bloque de corona, se llama línea viva – viva

por que se mueve mientras se sube o se baja el bloque de aparejo en la instalación. El extremo del cable que corre del bloque de corona al tambor alimentador también se asegura. Esta parte del cable se conoce como línea muerta – muerta por qué no se mueve una vez que se ha asegurado.

El gancho del bloque de aparejo se conecta a una barra cilíndrica de acero llamada asa, que soporta la unión giratoria o cabezal de inyección.

Los elevadores son un juego de abrazaderas que se sujetan a la sarta de perforación para permitir al perforador bajar o subir una sarta al agujero. Los elevadores se aseguran al gancho, por medio de eslabones o asas.

#### **f. El equipo rotatorio.**

El equipo rotario consiste de la unión giratoria, la flecha, la mesa rotatoria, la barra maestra y la barrena.

El término “sarta de perforación” se refiere sencillamente a la tubería de perforación y el portabarrenas.

**La unión giratoria o cabeza de inyección**, va conectada al bloque de aparejo por una enorme asa. La unión giratoria tiene tres funciones básicas: soportar el peso de la barra maestra, permitir que la barra maestra gire y proveer un sello hermético y un pasadizo para que el lodo de perforación se bombee por la parte interior de la barra maestra.

**La flecha**, es una pieza de tubo cuadrado o hexagonal aproximadamente de 40 pies y que forma el extremo superior de la barra maestra. Además, transmite la rotación a la sarta y a la barrena. La válvula de seguridad del cuadrante es una válvula especial que aparece como un bulto superior del cuadrante. Puede cerrar para aislar la presión que sale por la sarta de perforación.

El extremo superior del cuadrante o flecha se conecta a la unión giratoria y su extremo inferior va conectado a la tubería de perforación.



**FIGURA 4.** Mesa Rotaria.

La unión sustituta del cuadrante o unión sustituta es un cople corto que va enroscado a la parte inferior del cuadrante.

#### **g. Sistema TOP DRIVE**

El “Top-Drive” se compone de una unión giratoria, motor eléctrico DC, frenos de disco para cualquier orientación direccional y freno de inercia; de un sistema para controlar el torque, sistemas de control remoto para controlar el gancho, sistema de contrabalanceo para duplicar las funciones del amortiguamiento del gancho convencional, válvula de control inferior, elevador bi direccional para enganchar lingadas y elevadores de potencia. Estos últimos son opcionales. Figura 6.

### Aplicaciones:

- ✓ Para perforar pozos desviados, horizontales multilaterales y bajobalance.

### Beneficios:

- ✓ Elimina dos tercios de las conexiones al perforar con lingadas triples.
- ✓ Mantiene la orientación direccional en intervalos de 90 pies, y reduce el tiempo de supervisión (survey time) mejorando el control direccional.



FIGURA 5. Unión Giratoria (Swivel)

- ✓ Toma núcleos en intervalos de 90 pies sin tener que hacer conexiones.
- ✓ Se tiene perforación horizontal en tramos de 90 pies.
- ✓ Mejora la eficiencia en perforación bajo balance.
- ✓ Se puede escanear y circular durante los viajes.
- ✓ Se puede circular y rotar mientras se viaja en pozos horizontales.
- ✓ Mejora la seguridad en el manejo de la tubería.
- ✓ Se tiene perforación en tierra o costafuera.
- ✓ Sistemas compactos para acoplarse a la mayoría de los equipos de perforación.

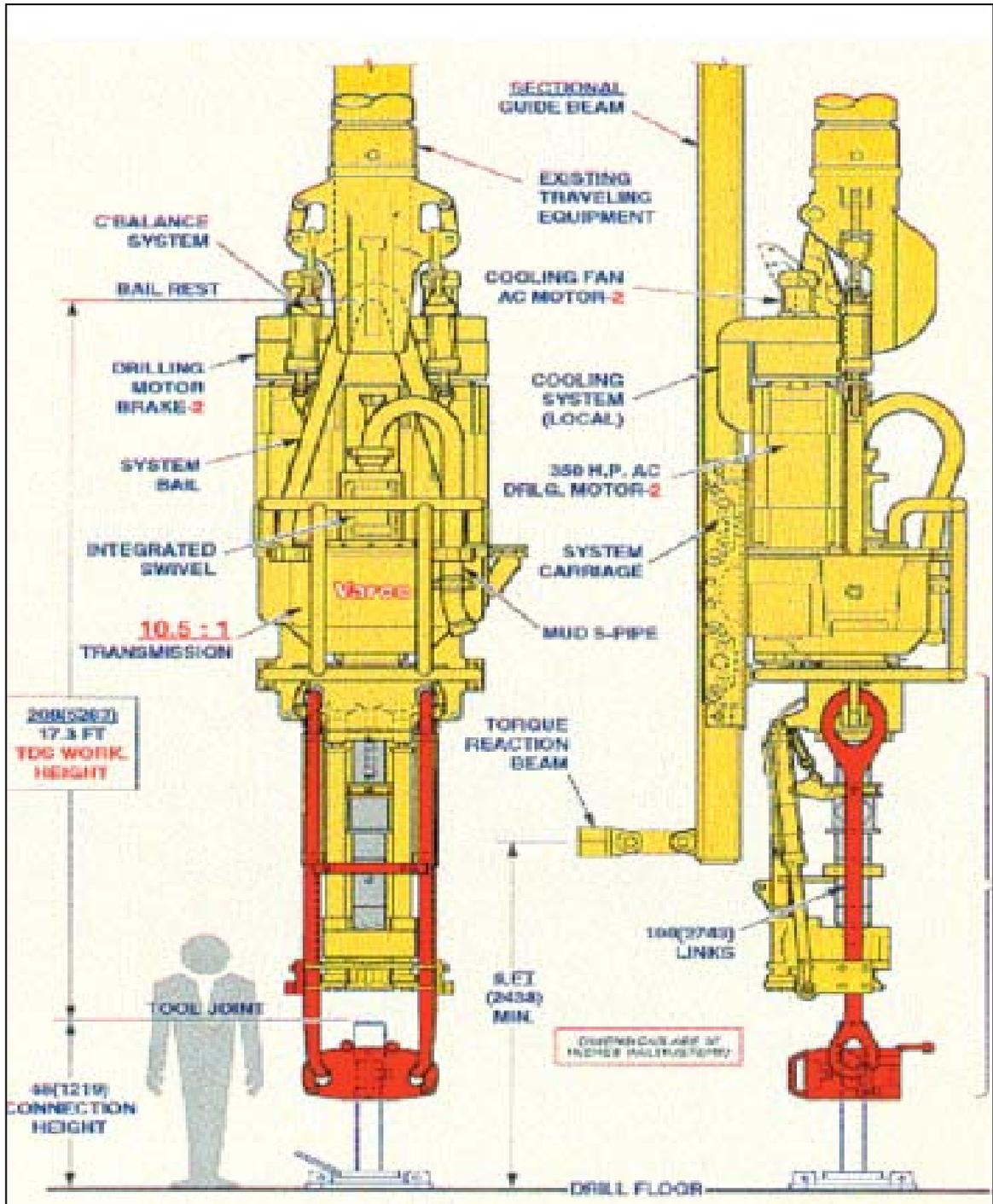


FIGURA 6. Top Drive TDS-9S.

**1.5.2 Procedimiento para desmantelar, transportar e instalar equipos de perforación convencionales y diesel.**

2. Sacar auxiliares.
3. Bajar rotaria, Swivel (unión giratoria) y flecha.
4. Desmantelar bombas presas y tanques de lodo.
5. Despejar frente.
6. Bajar mástil siguiendo instrucciones de acuerdo del mástil que se trate.
7. Desguarnir cable.
8. Desarmar mástil.
9. Desencadenar transmisiones y líneas neumáticas y de combustible. En el caso de equipos diesel eléctrico se debe desconectar el sistema eléctrico.
10. Bajar maquina y malacate. Para equipos diesel eléctricos bajar motores eléctricos, freno magnético, toma de fuerza y caseta del perforador.
11. Desarmar subestructuras liberando pizarras.
12. Levantar pizarras.
13. Transportar pesas y tanques de lodo colocándose en su lugar.
14. Transportar bombas e instalarlas.
15. Transportar y colocar las pizarras en su lugar.
16. Transportar y armar subestructura.
17. Transportar y subir malacate según instrucciones.
18. Transportar y subir maquinas.
19. Encadenar transmisiones.
20. Transportar y colocar plantas de luz, tanques de agua y diesel en su lugar.
21. Transportar y colocar bomba payner, bomba de agua y caseta de herramientas en su lugar.
22. Transportar e instalar rampas de material químico.
23. Transportar y armar mástil.

24. Transportar carrete de cable y guarnir.
25. Levantar mástil siguiendo instrucciones.
26. Armar frente (Transportar conductor, auxiliar, rotaria, Swivel, flecha, herramienta y tubería de perforación).
27. Armar piso, instalar rotaria, swivel y flecha.
28. Perforar y meter auxiliares,
29. Nivelar mástil.

### **1.5.3 Procedimiento para izamiento de mástil.**

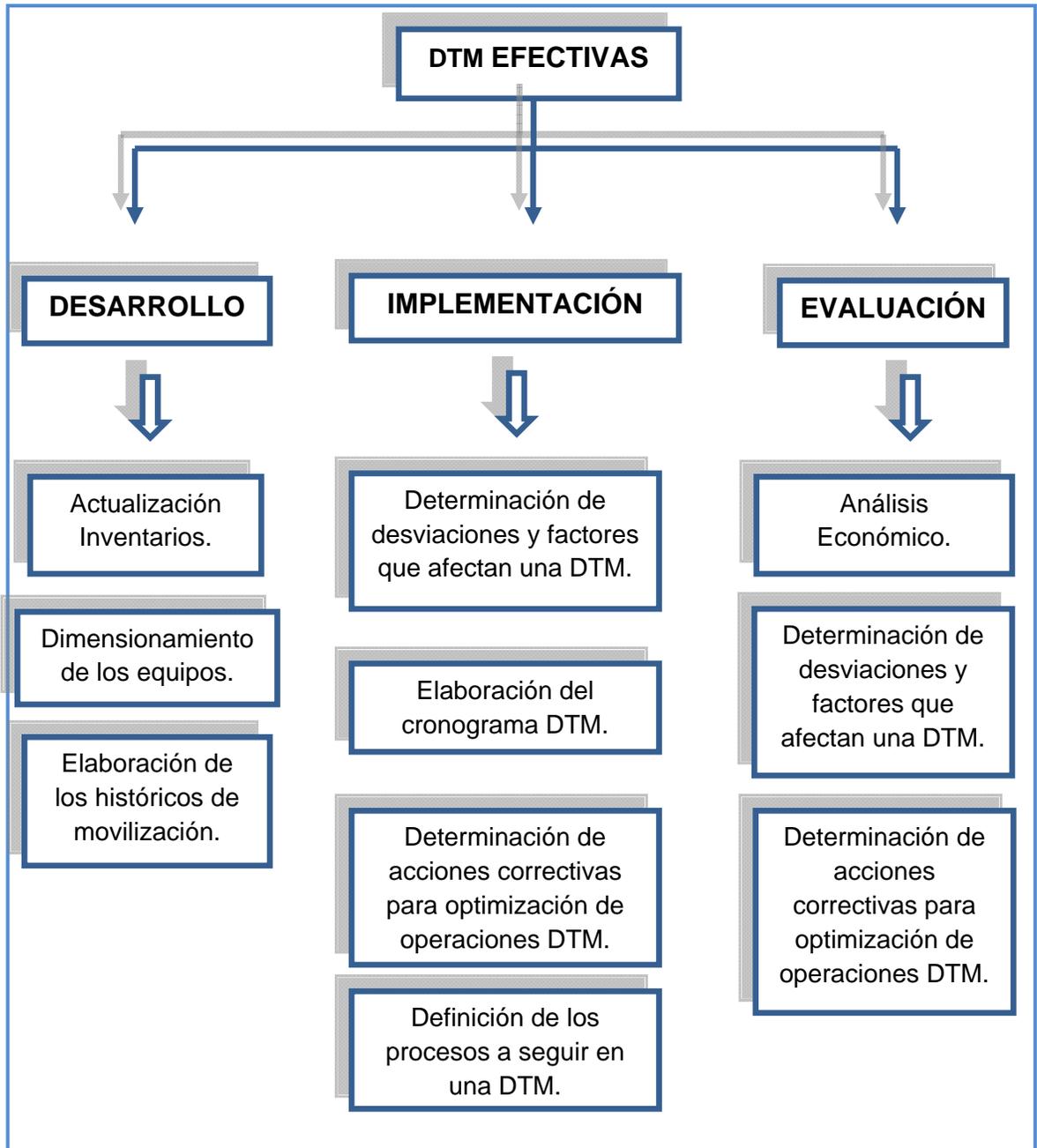


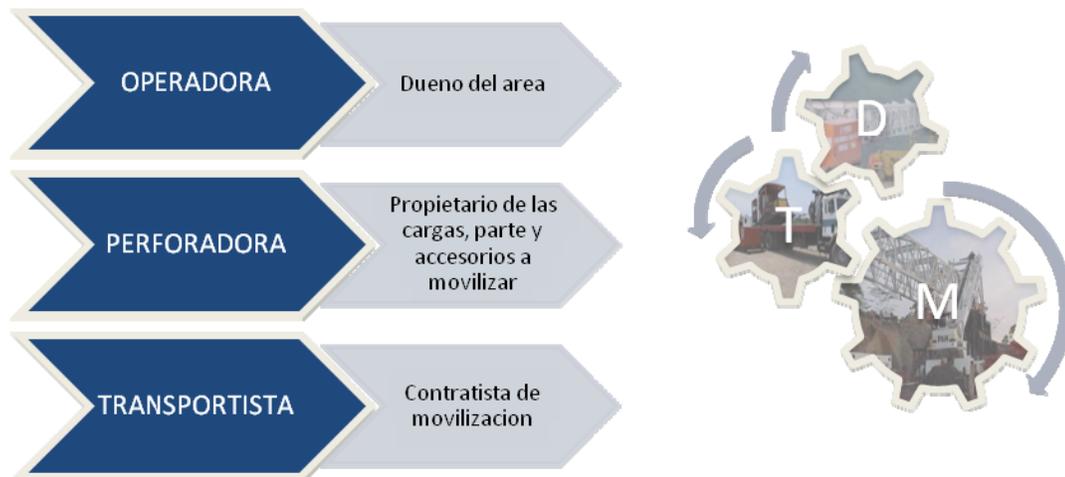
**FIGURA 7.** Levantamiento del Mástil.

1. Armar el mástil a nivel del piso colocándolo sobre las correderas de las subestructuras.
2. Revisar que todos los pernos tengan seguros sus colocados.
3. Colocar en sus poleas las bridas de levante.
4. Unir las bridas al mástil, con los pernos.
5. Guarnir el cable de acero.
6. Lubricar todas las poleas y partes de fricción.
7. Anclar la polea viajera en la subestructura.
8. Anclar la línea rápida en el tabor del malacate.

9. Enrollar el cable necesario en el tambor del malacate para que una vez levantado e mástil permita bajar la polea viajera hasta el piso de la rotaria.
10. Fijar la línea muerta en el ancla.
11. Levantar la parte superior del “caballo” colocando los tubos espaciadores.
12. Levantar el mástil colocando la corona sobre un camión.
13. Operar el malacate a la velocidad más baja, jalando el mástil hasta deslizarlo sobre las correderas a nivel del piso de la rotaria.
14. Instalar los pernos en las piernas del mástil y la subestructura.
15. Levantar estructura de levante “caballo” colocando pernos seguros.
16. Levantar el mástil colocando un “burro” en la corona.
17. Instalar el “changuero”.
18. Colocar cables de la brida en sus poleas.
19. Colocar el cable del malacate en la polea de la estructura de levante.
20. Tensionar el malacate a la velocidad más baja.
21. Revisar indicador de peso y línea del cable de acero en sus respectivas poleas.
22. Instalar cable de acero de 9 16” en la corona de longitud tal que sirva de retenida al mástil en el momento de alcanzar la posición vertical.
23. Tensionar hasta 75 toneladas (para mástil de 142 pies) donde debería de iniciar a levantar el mástil.
24. Operar el malacate a su velocidad más baja hasta que termine de levantar el mástil.
25. Antes de llegar a la posición vertical aguantar el mástil con un camión para que no caiga bruscamente sobre el “caballo”.
26. Colocar los candados del mástil (pernos con sus seguros).
27. Quitar las bridas de levante acomodándolos en las secciones laterales del mástil.
28. Proteger las bridas de levante con untura para cables.

## 2. PROGRAMA DTM EFECTIVAS.





**FIGURA 8.** Proceso DTM EFECTIVAS.

El programa DTM (**D**esarme, **T**ransporte y **M**ontaje) EFECTIVAS es un programa cíclico retroalimentativo basado en la planeación estratégica en sus cuatro etapas, PHVA: Planear, Hacer, Verificar y Actuar, diseñado para la optimización de los recursos invertidos durante procesos de desarme, transporte y montaje de equipos de perforación y workover, teniendo siempre un control efectivo a las diferentes variables involucradas evitando así las desviaciones que generan lesiones, contaminaciones, pérdidas de tiempo o pérdidas económicas.

El programa se ejecuta desde la gerencia con la ayuda de tres grandes equipos:

- ✓ El operador, dueño del área,
- ✓ El transportador, contratista de movilización y
- ✓ El equipo propietario de las cargas, parte y accesorios a movilizar.

Estos grupos de trabajo antes de iniciar cualquier maniobra, organizan reuniones en campo y oficina, donde se discuten temas varios relacionados con las operaciones, la logística, el tiempo, los recursos y sobre todo la seguridad.



**FIGURA 9.** Parámetros básicos del proyecto.

Posteriormente se pone en práctica lo planeado, se hace una visita de la vía y locación destino partiendo de la locación donde está el equipo. La información recopilada es analizada y discutida por parte del personal líder del taladro, donde participan de manera activa, el representante de la operadora y la compañía encargada del transporte, luego se genera un programa a seguir, en donde se especifica cuál va a ser la ruta crítica y cuáles serán las posibles vías alternas, se toman las medidas de control de riesgos tanto en la vía como en la locación acondicionando los sitios críticos, de acuerdo a las características del equipo a mover.

En oficina se hace una reunión pre movilización, donde el superintendente de operaciones, el representante de la operadora y el gerente de operaciones de la compañía de transporte, verifican, discuten, corrigen de ser necesario y aprueban el programa planteado en campo.

El programa planteado contiene un cronograma cumplible del desarme, movilización y arme del equipo, acompañado por un listado de actividades señaladas día a día, hora a hora y paso a paso.

El programa inicia con el día cero de la movilización, en este día el personal de la compañía contratista de transporte recibe una inducción en seguridad y se divulga el plan de trabajo, al tiempo personal competente verifica la documentación de soporte e inspecciona la flota de transporte involucrada en la operación DTM; todo vehículo involucrado en la operación es sometido a una inspección tecno mecánica por personal calificado el cual aparte de verificar el estado del equipo, certifica que este cumpla a plenitud la legislación nacional y las políticas de las compañías involucradas en la movilización, también verifica que el personal operario sea el idóneo y certificado por un ente reconocido a nivel nacional.

Se inicia la ejecución del proyecto, (como resultado de la planeación del trabajo se obtiene el orden de las actividades a realizar durante las etapas de desarme, movilización y arme del equipo), pero para prevenir los incidentes y accidentes se debe tener un análisis de riesgos para cada una de las operaciones en el caso de SAI se utiliza el ATS (análisis de trabajo seguro), en el cual se analizan los riesgos asociados a cada etapa del trabajo y se ponen barreras o medidas de precaución para prevenirlos. Al iniciar el día cada supervisor lleva a mano los ATS de las actividades planadas con el fin de hacer el análisis de riesgos con el personal involucrado antes de empezar cada tarea, Así mismo en el cronograma de actividades se referencian tareas que requieren permiso de trabajo con el fin de tener una mayor control de los riesgos asociados a las mismas.

El día uno de operaciones se inicia desarme, el personal líder de equipo reúne las cuadrillas de transporte y taladro hace referencia a las tareas del día, asignan roles responsabilidades y recursos, entrega a los líderes de los subgrupos definidos el programa del día, paso a paso junto con material de ayuda ATS, procedimientos operacionales para que como líder de su subgrupo haga la reunión pre-tarea frente a cada paso con su personal asignado. Al final de la jornada el personal líder del equipo se reúne con los sublíderes o supervisores de operación y verifica cumplimiento en tiempo y gestión de la secuencia programada para el día de trabajo se verifica que los procedimientos, análisis de riesgos y permisos especiales, si los requiere, se hayan cumplido según lo planeado. En el caso de que se hayan presentado desviaciones que no permitieron el cumplimiento del cronograma del día se toman las medidas necesarias para su control se discute el cronograma planeado para el día siguiente y se ajusta según las necesidades observadas y discutidas en esta reunión de cierre de día en operación DTM. Así se va desarrollando el cronograma día a día según lo programado.

Al terminar la movilización se realiza una reunión en campo donde se evalúa y analiza el cumplimiento de objetivos y desempeño, sinergia, el control y mitigación de riesgos, recopilación de información y trazado de línea base, cronograma corregido, plan DTM con modificación a necesidades de recursos e informe gerencial.

Posteriormente en oficina el operador, el contratista de transporte y la propietaria del equipo analizan las experiencias adquiridas para el mejoramiento de la siguiente movilización para esto se evalúan:

- ✓ El cumplimiento del cronograma,
- ✓ Incidentes o accidentes registrados,
- ✓ Equipo ofrecido versus equipo utilizado y
- ✓ Las condiciones finales de la vía para la futura movilización.

Finalmente se presentan las lecciones positivas y negativas para que estas sean analizadas en futuras movilizaciones y así hacer del programa DTM EFECTIVAS una herramienta que ayuda a cumplir con los estándares de salud, seguridad y calidad de SAI.

### **3. PROCESO DE ADQUISICIÓN, MODIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN NECESARIA.**

#### **3.1 Actualización y compilación de los inventarios de cada equipo.**

La base para la adquisición de toda la información para el programa DTM fue la obtención de los inventarios actualizados de cada taladro elaborado por cada jefe de Equipo con las últimas modificaciones realizadas. Fue necesario realizar cruce de información entre los Checo List de los equipos, los cuales son el listado de partes de cada taladro que viene con este en el momento de su importación en los puertos o puntos de recepción luego de su compra, y los inventarios enviados por los jefes de equipos, para corroborar la veracidad y vigencia de la información.

Un modelo de inventario adquirido se presenta en la figura 10, en la cual se observa un segmento de la relación de partes y las características correspondientes del equipo P-25. La aplicación de este tipo de información es el conocimiento total del número de partes reales que posee cada taladro.

#### **3.2 Adquisición del número, dimensiones, pesos y vehículos utilizados para movilizar las cargas de cada equipo.**

La obtención del número de cargas y sus correspondientes pesos y dimensiones se desarrollo por medio de la entrega a los jefes de equipo para su diligenciamiento del formato de la figura 11, en el cual se logro obtener el número exacto de cargas de cada taladro seccionado por cargas del equipo, cargas del campamento y cargas del minicamp, para cada carga se determino las dimensiones (alto, largo y ancho), el peso y el tipo de vehículo necesario para su

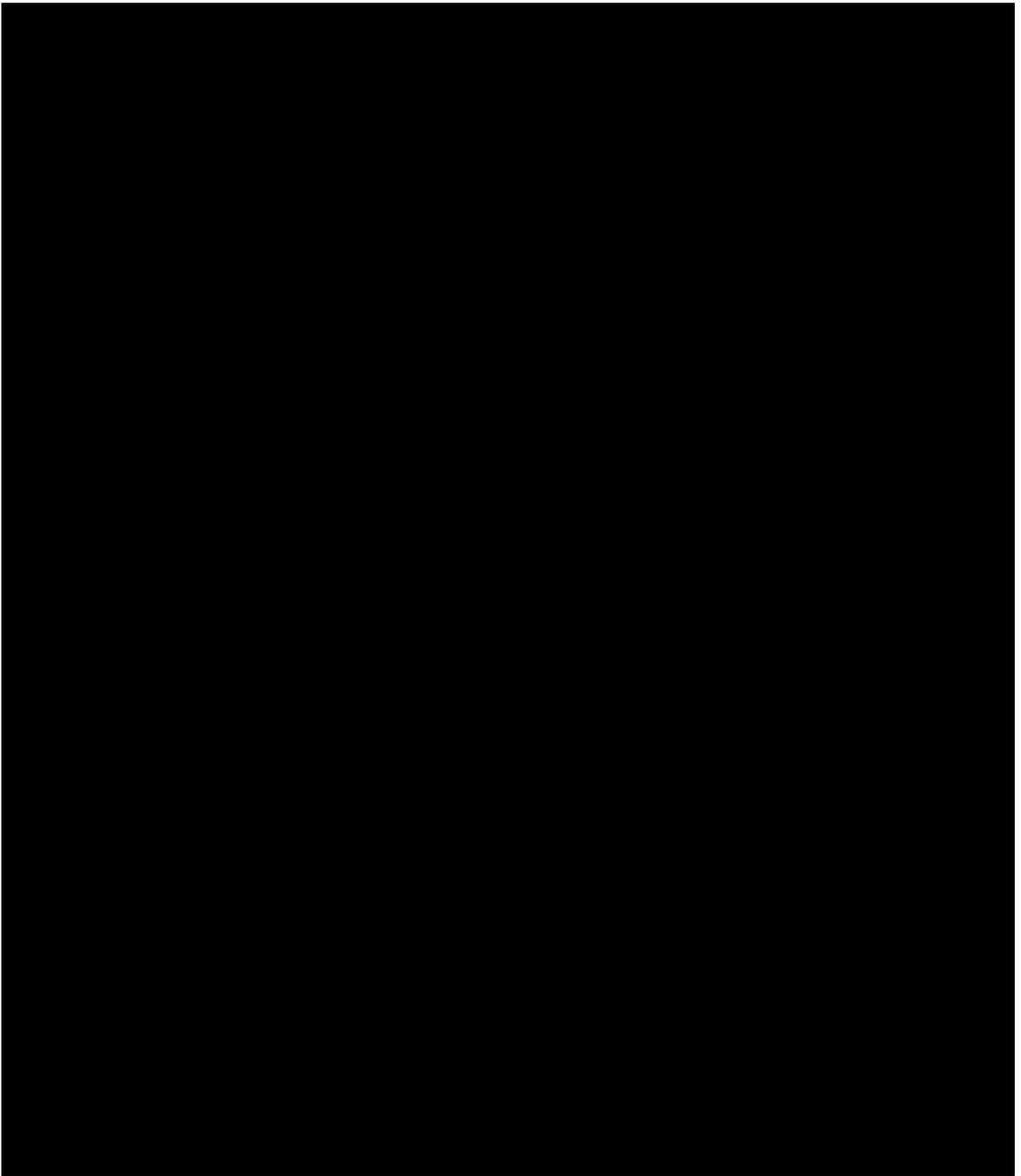
movilización, anexo a esto se estableció cuales de esas cargas son criticas, bajo los parámetros presentados en la tabla 03.

CARGA CRITICA	VALOR
Peso	≥ 32 Ton.
Volumen	Ancho: ≥ 2.60 Metros Largo: ≥ 12 Metros Alto: ≥ 2.80 Metros
Ubicación del Centro de Masa	P.j. Bombas de Lodo, malacate, Subestructuras o Bases de Equipo, Motores generadores, Torres de los chivos, Tanques de Agua y Lodo, Set de preventoras.

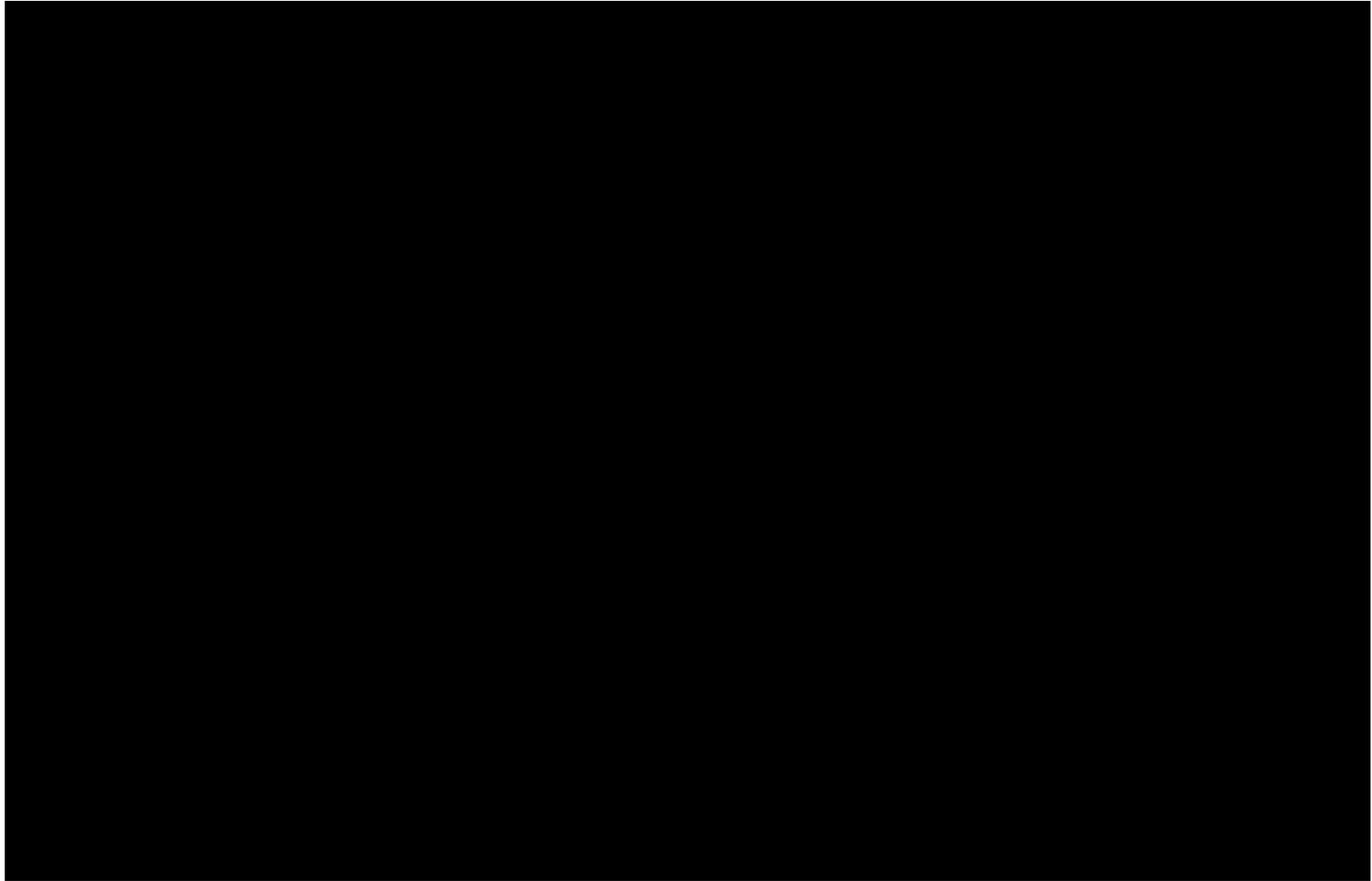
**TABLA 3.** Valores de Referencia para la Determinación de Cargas Criticas.

### **3.3 Elaboración de los históricos de movilización de cada equipo durante el periodo entre 2005, 2006 y enero a junio de 2007.**

Los Históricos de Movilización son documentos que extraen las estadísticas de las principales variables que afectan el desplazamiento de los taladros de un pozo a otro, ya sea dentro de la misma locación o entre locaciones, su estructura y un ejemplo en una movilización se presenta en la figura 12.



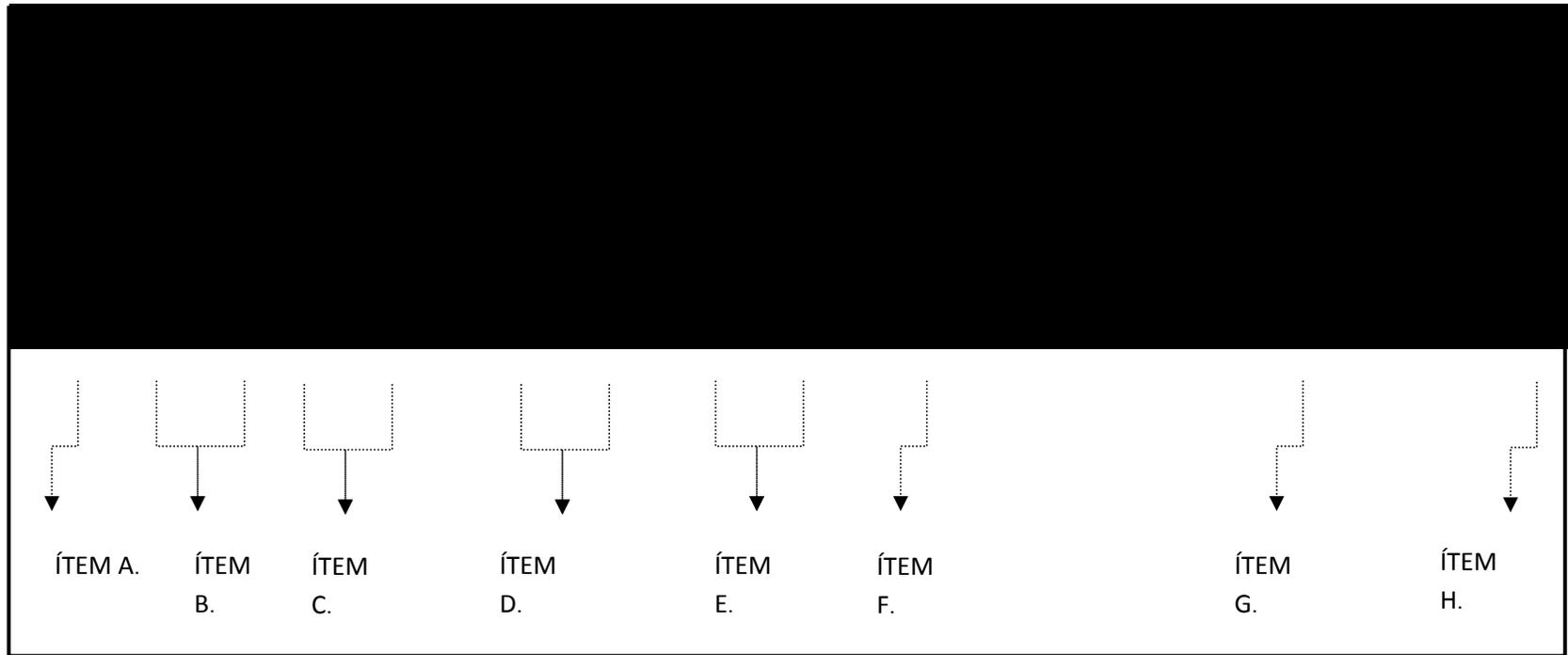
**FIGURA 10.** Sección del inventario del equipo P-25.



**FIGURA 11.** Sección del listado de cargas y dimensiones del equipo P-17.

Las principales variables extraídas para cada movilización en este registro son:

- a.** Número del contrato (SAI – Compañía Transportadora) sobre el cual se desarrolla la movilización.
  
- b.** Compañías de Transporte y Operadora con las cuales se está desarrollando el proyecto.
  
- c.** Fechas de inicio y finalización de cada movilización.
  
- d.** Duración, en días, de la movilización.
  
- e.** Distancia, en kilómetros, entre los pozos que se movilizó el taladro.
  
- f.** Numero de cargas movilizadas, clasificadas por: CA-Cama Alta; CB- Cama Baja; CM-Carro Macho; C-Cabezote, si es un equipo de workover autopropulsado.
  
- g.** Número de vehículos utilizados en cada movilización, clasificados por: G. #- Grúas de diferente capacidad; CA-Cama Alta; CB- Cama Baja; CM-Carro Macho; L-Livianos, vehículos utilizados como escoltas.
  
- h.** Calificación al Transportador según el desempeño y cumplimiento en la operación DTM asignada por el Jefe de Equipo.



**FIGURA 12.** Sección del listado histórico de movilizaciones del equipo P-08.

### **3.4 Elaboración del cronograma DTM para operaciones de desarme, transporte y montaje de cada equipo.**

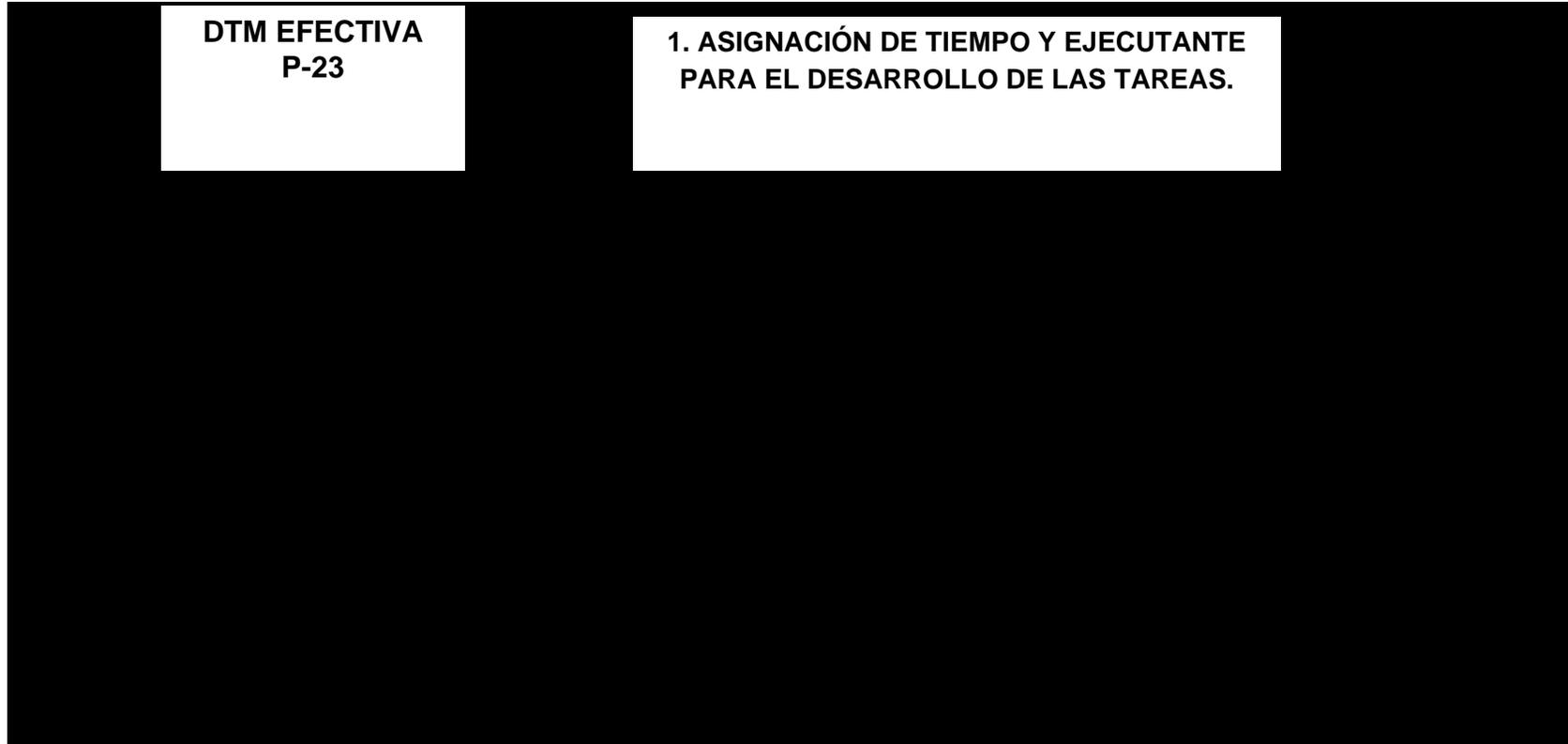
La adquisición detallada de los inventarios, cargas y dimensiones e Históricos de movilizaciones de cada equipo permite crear un cronograma, en conjunto con los Jefes de Equipo, detallado de cada paso a seguir en una operación DTM teniendo en cuenta los estándares de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional, el documento está compuesto por tres secciones principales una para el desarme, una para el transporte y una para el montaje del equipo y a su vez cada una de estas se desglosa en tres partes que contienen los siguientes ítems para las tareas a ejecutar:

#### ***3.4.1 Asignación de tiempo y ejecutante para el desarrollo de las tareas.***

Para cada tarea a desarrollar en el desarme, transporte y montaje del equipo, en esta sección se asigna, ver figura 13:

- a.** El tiempo en horas de ejecución, para lograr una aproximación del tiempo total en la operación DTM.
  
- b.** El tiempo en bloques de tres horas durante cada día de desarrollo de la operación DTM, para a) observar la secuencia adecuada de asignación de tiempo, b) determinar tareas u operaciones simultáneas y c) asignar tareas a desarrollar durante el día y durante la noche.

El observar la secuencia de tiempo día a día permite identificar la inadecuada asignación de este para una DTM y ajustarlo para su optimización.



**FIGURA 13.** Formato DTM EFECTIVAS del equipo P-23, sección 1 (Asignación de tiempo y ejecutante para el desarrollo de las tareas).

La determinación de tareas diurnas y nocturnas brinda un soporte de análisis para reafirmar que las asignadas para la noche son no riesgosas para el personal y reasignar para este el turno adecuado las situadas erróneamente, así mismo esta operación permite un mayor aprovechamiento del tiempo.

c. Asignación del ejecutante, o responsable de cumplir a cabalidad el desarrollo de cada tarea, entre los posibles ejecutantes se encuentran: Aceitero, almacenista, Company Man, cuadrilla, electricista, encuellador, Jefe de Equipo, mecánico, medico, supervisor de transporte, etc.

#### ***3.4.2 Asignación de responsables y recursos materiales para el desarrollo de las tareas, y determinación de tareas simultáneas.***

Para cada tarea a desarrollar en el desarme, transporte y montaje del equipo, en esta sección se asigna, ver figura 14:

a. El responsable o líder para el desarrollo de cada tarea el cual sirve como supervisor del ejecutante, entre los posibles responsables tenemos: Aceitero, administrador, Company Man, cuadrilla, Jefe de Equipo, mecánico, obreros de patio, operador de grúa, etc.

b. El recurso material necesario para desarrollar cada tarea según los estándares de seguridad industrial.

c. Para el desarrollo de cada tarea los recursos materiales necesarios, entre ellos tenemos (Ver tabla 4):



**DTM EFECTIVA  
P-23**

**2. Asignación de responsables y recursos materiales para el desarrollo de las tareas, y determinación de tareas simultáneas**

ITEM	DESCRIPCION DE TAREA	RESPONSABLE	RECURSO MATERIAL	TAREA REALIZADA EN IGUAL ESPACIO DE TIEMPO		OPERACIONES SIMULTANEAS (SIMOPS)
				SI	CUAL	
1	Inspección de vía - identificación de puntos críticos y de control	JEFE EQUIPO. SUP. TRANSP.	PICK UP	NO		SI
2	Inspección de flota transporte y verificación documentos a personal y vehículos	JEFE EQUIPO	N/A	SI	6	NO
3	Inducción de seguridad / Plan de trabajo	JEFE EQUIPO	CASETA CONFERENCIA, MAPAS, INSPECCION DE VIA	SI	2	NO
4	Desconectar sensor de flujo, asegurar flow line a la mesa y desarmar y retirar campana	SUP. OP PRIDE / J. EQUIPO	WINCHES.	SI	2	NO
5	Desmontar set de preventoras 13 5/8"10m, líneas kill line y hcr	SUP. OP PRIDE / J. EQUIPO	WINCHES, CARGADOR, DIFERENCIALES NEUMATICAS	SI	2	SI
6	Desarmar líneas hidráulicas y organizar acumulador	SUP. OP PRIDE	CARGADOR	SI	2	SI
7	Limpiar desvestir mesa (bajar llaves de potencia, neumática, cables, etc)	SUP. OP PRIDE / PERFORADOR	WINCHES	SI	8	NO

**FIGURA 14.** Formato DTM EFECTIVAS del equipo P-23, sección 2 (Asignación de responsables y recursos materiales para el desarrollo de las tareas, y determinación de tareas simultáneas).

TAREA	RECURSO MATERIAL
Inspección de vía - identificación de puntos críticos y de control.	Pick Up
Inspección de flota transporte y verificación documentos a personal y vehículos.	No aplica
Inducción de seguridad / Plan de trabajo.	Caseta de conferencias Mapas
Desconectar sensor de flujo, asegurar flow line a la mesa y desarmar y retirar campana.	Winches
Desmontar set de preventoras 13 5/8"10m, líneas kill line y hcr.	Winches Cargador Diferenciales Neumáticas
Desarmar líneas hidráulicas y organizar acumulador.	Cargador

**TABLA 4.** Recursos materiales, Formato DTM EFECTIVAS, equipo P-23.

**d.** Determinación y enlace de tareas realizadas en igual espacio de tiempo.

Existen operaciones realizadas en igual espacio de tiempo que se afectan entre ellas (Operaciones Simultaneas) y operaciones que solo comparten el mismo espacio de tiempo para su desarrollo, en el cronograma DTM es necesario conocerlas para determinar el tiempo neto aproximado de ejecución eliminando los tiempos menores para obtenerlos tiempos totales.

Un ejemplo de ello es desarrollar dos tareas como: Desarmar las bombas de lodo (Tiempo de ejecución: 4 horas) y Desmontar los techos de los tanques de lodo (Tiempo de ejecución: 8 horas), simultáneamente al querer determinar el tiempo

total del desarme del equipo no se adicionan los dos tiempos, solamente se toma el mayor de ellos y se anula el menor.

**e. Determinación de Operaciones Simultáneas (SIMOPS).**

Las operaciones simultáneas se definen como la ejecución simultánea de dos o más actividades de riesgo en un solo sitio de trabajo (que debido a su interacción, producen una operación más compleja aumentando el nivel de riesgo).

Se considera que cualquier combinación de las siguientes actividades, aumentan la probabilidad de incurrir en consecuencias riesgosas cuando se llevan a cabo simultáneamente:

1. Producción.
2. Construcción / Reparación
3. Mantenimiento de no-rutina.
4. Perforación.
5. Trabajo de revisión / Toma de muestras
6. Pruebas del pozo.
7. Servicios del pozo.
8. Levantamiento de Cargas / Excavación

Una vez que el equipo está operando en una locación con SIMOPS, hay ciertas actividades críticas para la seguridad que van a requerir revisiones especiales llevadas a cabo por la Gerencia de Operaciones antes de continuar con las mismas. Estos estándares incluyen:

1. Operaciones en pozos con HP (alta presión) / HT (alta temperatura) / H2S (gas Sulfhídrico)
2. Desconexión o by pass de equipamiento crítico de seguridad
3. Fabricación o reparación de líneas HP (de alta presión) ó Líneas energizadas

4. Equipamiento de Respuesta a Emergencias Temporal
5. Modificaciones o Mejoras en sistemas de seguridad o evacuación
6. Operaciones de líneas de hidrocarburos, gas, o agua de producción
7. Trabajos de excavación

Si alguna de las operaciones antes mencionadas son anticipadas, El Gerente de Operaciones de SAI debe conducir un Análisis Cuantitativo de Riesgos formal en conjunto con el Operador.

Se debe preparar un plan escrito para cada evento de Operaciones Simultaneas, estableciendo las condiciones a ser encontradas y los procedimientos a seguir, los ATS de cada una de las operaciones deben ser incluidos. Estos planes deben ser incluidos en los respectivos permisos de trabajos los cuales deben ser aprobados por el Company Man y Jefe de Equipo.

### ***3.4.3 Aseguramiento de desarrollo de las tareas y determinación de controles adicionales (HSEQ).***

Determinación del tipo de Permiso de Trabajo aplicado para el desarrollo de la tarea, ver figura 15.

En general, todos los trabajos no habituales requieren permisos de trabajo. Las tareas no habituales son todas aquellas actividades no comprendidas en la operación regular del equipo. Se requieren permisos de trabajo para las siguientes operaciones:

#### **a. Trabajos en frío e ingreso a espacios confinados.**

Se requiere un Permiso de Trabajo en Frío para todas las tareas que se realicen en sistemas críticos para la seguridad o en sistemas de emergencia.



**DTM EFECTIVA  
P-23**

**3. Aseguramiento de desarrollo de las tareas  
y determinación de controles adicionales**

ITEM	DESCRIPCION DE TAREA	PERMISO DE TRABAJO REQUERIDO (PDT)		ATS	CONTROL ADICIONAL POR TAREA CRITICA
		SINO	CUAL		
1	Inspección de vía - identificación de puntos críticos y de control	NO	N/A	NO	Fotos puntos críticos. Formato Inspección de vía
2	Inspección de flota transporte y verificación documentos a personal y vehículos	Si	N/A	NO	N/A
3	Inducción de seguridad / Plan de trabajo	Si	N/A	NO	verificación con preguntas de control. Instrucciones sobre puntos críticos en vía. Roles y responsabilidades.
4	Desconectar sensor de flujo, asegurar flow line a la mesa y desarmar y retirar	Si	TRABAJOS EN FRIO E INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS	D P23 1005, D P23	Asegurarse que no se estén realizando trabajos en niveles inferiores
5	Desmontar set de preventoras 13 5/8"10m, líneas kill line y hcr	Si	TRABAJOS EN FRIO E INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS	D P23 1015	Contar con los radios de comunicaciones para realizar la labor
6	Desarmar líneas hidráulicas y organizar acumulador	Si	TRABAJOS EN FRIO E INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS	D P23 1020	Estar pendiente del retorno del fluido y no causemos una contaminación.
7	Limpia desvestir mesa (bajar llaves de potencia, neumática, cables, etc)	Si	TRABAJOS EN FRIO E INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS	D P23 1025	Organizar adecuadamente las herramientas en su sitio para la movilización

**FIGURA 15.** Formato DTM EFECTIVAS del equipo P-23, sección 3 (Aseguramiento de desarrollo de las tareas y determinación de controles adicionales (HSEQ)).

- ✓ Lavado de tanques (de lodo, combustible, agua).
- ✓ Engrase de Wash Pipe, Top drive (si se requiere levantar personal con winche).
- ✓ Cambio de aceite a motores, generadores.
- ✓ Mantenimientos en general a equipos mecánicos (motores, generadores, winches, malacate, grúas, camiones, machos, etc.).
- ✓ Mantenimiento a las bombas de lodo (cambio de camisas, pistones, válvulas, módulos etc.).
- ✓ Trabajos de mantenimiento o construcción realizados por contratistas.
- ✓ Cambio de la manguera del Stand Pipe.
- ✓ Subida del trabajadero de revestimiento.
- ✓ Izaje y levantamiento de cargas con grúa o pluma.
- ✓ Uso de la vaporela cuando tiene descarga de 1500 Lbs o más.
- ✓ Levantar personal con winche.
- ✓ Pruebas de líneas de cementación.
- ✓ Pruebas de líneas de flujo (Stand Pipe, válvulas de seguridad de las bombas de lodo).
- ✓ Prueba de preventoras.
- ✓ Engrasar corona (cuando la torre se encuentra parada).
- ✓ Trabajos de otras compañías en la locación donde se encuentre el taladro.

**b. Trabajos en caliente e ingreso a espacios confinados.**

No se permiten los trabajos en caliente en equipamiento que contenga materiales inflamables o combustibles, dado que este tipo de tareas implica trabajar con llamas expuestas u otras fuentes positivas de ignición, u otros trabajos con fuentes potenciales de ignición, se requieren permisos de trabajo en :

- ✓ Trabajos de soldadura en cualquier área del taladro por fuera del taller de soldadura.
- ✓ Cañoneo.
- ✓ Operaciones de lavado con arena (Sand Blasting)
- ✓ Trabajos con equipos eléctricos cuyo voltaje supere los 24 voltios.

**c. Permiso de preparación/ aislación:**

Este procedimiento debe ser aplicado en conjunto con el proceso de Permisos de Trabajo. Se aplicará el proceso de permisos de aislamiento en todo sistema de aislamiento eléctrico, aislamiento de circuitos o recipientes contenedores de alta presión, siempre que para realizar un trabajo se necesite remover o neutralizar una barrera de protección u otro mecanismo de seguridad ó cuando el trabajo a realizar requiera colocar alguna parte del cuerpo en un lugar que pueda ser atrapada por maquinaria en movimiento tal como en limpieza o lubricación de maquinas con partes móviles o reparación de mecanismos atascados.

Deberá usarse siempre que se requiera aplicar Estado Mecánico Nulo.

En general no se requieren permisos de trabajo para los siguientes tipos de tareas:

- a.** Operaciones de rutina, incluyendo arranques, cambios en modos de operación y apagados de maquinaria.
  
- b.** Mantenimiento rutinario realizado por personal operativo, por ejemplo, equilibrio de nivel de agua/aceite o ajuste de controladores
  
- c.** Operaciones destinadas a controlar o impedir la intensificación de una emergencia.

#### **3.4.4 Determinación de la aplicación de un ATS (Análisis de Trabajo Seguro).**

La aplicación se hace útil para el desarrollo seguro de la tarea y es necesario determinar cuál de los existentes utilizar, SAI maneja ATS para arme, desarme, mantenimiento, movilización y operación, algunos de ellos son:

##### **a. Movilización:**

T P23 2005 Cargar y movilizar canasta de tubería.

T P23 2065 Enganchar y movilizar torre.

##### **b. Arme:**

A P23 3005 Instalar y armar mesa rotaria

A P23 3011 Purgar sistema hidráulico

##### **c. Desarme:**

D P23 1055 Desarmar y bajar Poor Boy

D P23 1110 Bajar Top Drive.

La aplicación de un ATS permite conocer etapa por etapa los pasos para desarrollar determinado procedimiento, especificando los riesgos potenciales de cada etapa y asesorando en las principales precauciones para la ejecución, logrando así que los operarios posean conciencia del trabajo a desarrollar y sean lo mayor prudentes posible.

### **3.4.5 Determinación de los controles adicionales necesarios para ejecutar una tarea crítica.**

Es importante para la ejecución de cada tarea considerada crítica, determinar que controles se deben considerar adicionalmente para que la operación sea, además de efectiva y eficiente, segura.

Algunos de los controles aplicados en los taladros de SAI para una operación DTM son:

- ✓ Tener cuidado para no causar una contaminación
- ✓ Estar seguros de no tener fluido en las líneas
- ✓ Personal en buenas condiciones de salud
- ✓ Utilizar siempre su arnés con su respectiva línea de vida
- ✓ Personal capacitado y concentrado en la tarea
- ✓ Personal con experiencia y suficiente.

#### **4. DESVIACIONES Y FACTORES PRINCIPALES DETECTADOS EN SAI QUE AFECTAN UNA OPERACIÓN DTM.**

La adquisición y elaboración de los inventarios, los históricos de movilización, la relación de cargas con su respectiva configuración (pesos, dimensiones y vehículos necesarios para su movilización) y el cronograma DTM para cada uno de los 22 equipos con que cuenta actualmente SAI , permitió realizar un análisis sobre las posibles desviaciones que pueden afectar el desarrollo de una operación DTM retrasando su avance y generando pérdidas económicas tanto a la compañía operadora como a la perforadora.

En este estudio fueron detectados dos tipos de desviaciones con sus respectivos factores, los generales que pueden afectar cualquier tipo de movilización sin importar la compañía de servicios y los particulares, que son los que en este caso solamente afectan a SAI.

Las desviaciones generales se pueden observar en la tabla 5, y solo se detectan operativamente, además, se posee poco control sobre ellas pues dependen de factores externos.

Las desviaciones particulares se detectan bajo el estudio al comportamiento de las operaciones DTM en el periodo abarcado desde el año 2005 hasta julio de 2007, y se posee control total sobre ellas, de tal manera con el programa efectuado se mitigue su ocurrencia, estas son:

- a.** Cobros efectuados a SAI por algunas Compañías Transportadoras con excesos desde el 10% hasta el 50%.

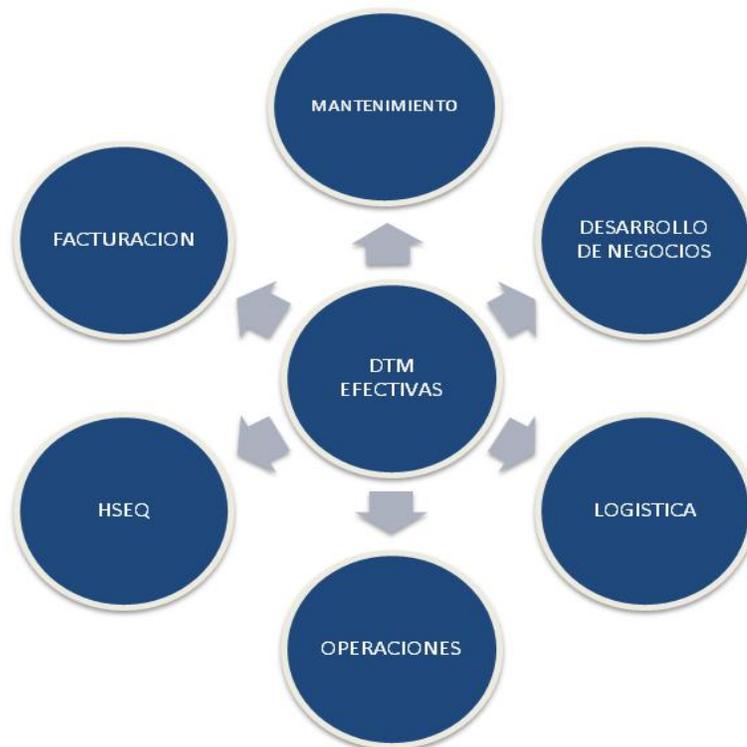
DESVIACIÓN	FACTORES PRESENTES
Estado físico de la vía sobre la cual se va a movilizar el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Curvas muy cerradas.</li> <li>b. Cableado eléctrico con baja altura.</li> <li>c. Carretera con o sin pavimento.</li> <li>d. Presencia de túneles y puentes.</li> </ul>
Restricciones de tránsito sobre la vía a movilizar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Presencia de población.</li> <li>b. Sectores con alto potencial de choque.</li> <li>c. Cruces, giros, intersecciones y salidas de vehículos</li> <li>d. Retenes.</li> </ul>
Estado de la locación donde se va a armar o correr el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Poca compactación del terreno</li> <li>b. Desniveles en el terreno.</li> <li>c. Obras civiles sin concluir al tiempo pactado.</li> <li>d. Presencia de material que obstruya el desplazamiento.</li> <li>e. Área reducida.</li> <li>f. Presencia de equipos de perforación y/o producción que minimicen el área efectiva.</li> <li>g. Estado del contrapozo, piscina y cunetas de circulación de lodo.</li> </ul>
Estado del orden público.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Paros de la población.</li> </ul>
Cumplimiento de la compañía de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Llegada tarde de los tractocamiones o grúas.</li> <li>b. Llegada tarde del personal de la transportadora.</li> <li>c. Daños en los equipos de transporte o grúas.</li> <li>d. Incumplimiento de los estándares de seguridad por los conductores.</li> </ul>
Estado climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Lluvias.</li> <li>b. Bajo nivel de los ríos que impide el transporte fluvial.</li> <li>c. Derrumbes en las vías.</li> </ul>
Incumplimiento por parte de otras compañías de servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Obstrucción de la zona de arme y desarme del equipo.</li> </ul>
Poca planeación e incumplimiento por parte de la compañía operadora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Inadecuada entrega de la locación.</li> <li>b. Cambios de último momento la planeación del proyecto.</li> </ul>

**Tabla 5.** Desviaciones generales que afectan una operación DTM.

- b.** Limites no definidos claramente en contratos de movilización en rangos de usos en tiempo o distancias de equipos de las compañías transportadoras.
  
- c.** Inadecuado diligenciamiento por parte de los Jefes de Equipo, del Reporte final de Movilización (contratista), ver anexo 9, documento base para el proceso de facturación.
  
- d.** Por el aumento en la demanda de equipo de transporte de carga pesada, se detectaron excesos de cobros, entre movilizaciones operativamente iguales, realizadas en iguales o seguidos periodos de tiempo.
  
- e.** Diferencia entre el número de cargas reales y el número de cargas con las cuales está conformado el equipo dentro del contrato de movilización.

## 5. ACCIONES CORRECTIVAS APLICADAS EN LAS OPERACIONES DTM EN SAI.

La adecuada determinación de los factores que desvían una operación DTM y el desarrollo de movilizaciones con el nuevo programa implementado continuamente permite crear acciones correctivas para lograr una menor desviación de una DTM óptima, la base de estas acciones es vincular, ya sea directa o indirectamente a todas las líneas de la compañía para lograr un adecuada sincronización de trabajo y estandarizar un solo proceso antes, durante y después de la evolución de una DTM, las acciones consecuentes son:



**FIGURA 16.** Líneas involucradas en un proceso DTM.

## 5.1 Modificación al reporte final de movilización (Contratista).

El reporte final de movilización al contratista es el documento por medio del cual el representante de la compañía transportadora y el Jefe de equipo describen y caracterizan la movilización según la distancia entre pozos, el numero de cargas movilizadas y el numero de tractocamiones y grúas utilizadas. La mayor aplicación de este documento es en el proceso de facturación para que SAI según lo dispuesto en el documento defina la cantidad total a cancelar a la compañía de transportes por el servicio realizado.

SAI considero necesario realizar cambios sobre este formato para obtener valores más exactos y reales y evitar confusiones en el momento de su diligenciamiento, además, para evaluar de manera más profunda a los transportadores. Los cambios son:

a. Sección 1: En esta parte del formato con las modificaciones realizadas se detalla la información general de la movilización, el número de cargas de campamento, minicamp y equipo, la distancia en kilómetros y metros, el tipo de movilización si es dentro o fuera de la locación actual. (Ver figuras 17 y 18).

Título del Manual: Manual de operaciones					
Nombre del Formato: Reporte final de movilización (Contratista)					
Form No.: PRILAT 03-00-410- F003					
Fecha de Emisión 24-May-06	Revisión No. 05	Preparado por CAAB	Aprobado por MR/JECAR	Series No. NIVEL 3/3	Pagina 1 de 1
<p>Equipo _____ Desde _____ Hasta _____ Kms. _____          Fecha de Iniciación _____ Fecha de Finalización _____ Dias: _____          Empresa Transportadora _____          Supervisor de Transporte _____ Contrato _____          Total Cargas Estimadas _____ Total Cargas Reales _____</p> <p><b>1. Descripción de Cargas Reales Transportadas:</b></p> <p>Viajes Cama Alta _____ Cama Baja _____ Cabezote _____          Doble Troque _____ Carro macho _____ Otros _____</p> <p><b>2. Supervisores de Transportes ofrecidos:</b> _____          _____</p> <p><b>3 Supervisores de HSE ofrecidos:</b> _____          _____</p>					

FIGURA 17. Sección 1. Reporte final de movilización. Sin Modificar.

Título del Manual: Manual de operaciones					
Nombre del Formato: Reporte final de movilización (Contratista)					
Form No.: PRILAT 03-00-410- F003					
Fecha de Emisión 24-May-06	Revisión No. 05	Preparado por CAAB	Aprobado por MR/JECAR	Series No. NIVEL 3/3	Página 1 de 1
Equipo	Locación de Origen:		Locación de destino:		
Fecha de Inicio:		Fecha de Finalización		Duración de la movilización (Días):	
Compañía Transportadora		Supervisor de Transporte			
<input type="checkbox"/>	Movida en la misma locación.	Contrato:			
<input type="checkbox"/>	Movida a otra locación.	Total Cargas Estimadas		<input type="checkbox"/> Equipo =	
Distancia:		Total Cargas Movidas		<input type="checkbox"/> Campamento =	
<input type="checkbox"/>	Kms:			<input type="checkbox"/> Minicamp =	
<input type="checkbox"/>	Mts:			Totales (Σ)=	
<b>1. Descripción de Cargas Reales Transportadas:</b>					
Viajes Cama Alta		Cama Baja		Cabezote	
Doble Troque		Carro macho		Otros	
<b>2. Supervisores de Transportes ofrecidos:</b>					
<b>3 Supervisores de HSE ofrecidos:</b>					

FIGURA 18. Sección 1. Reporte final de movilización. Modificado.

b. Sección 2: El formato modificado, en esta sección, cuenta con un seguimiento de fechas paralelo al día a día de la movilización, además, se aclara el uso de la fórmula para la determinación del cumplimiento total del transportador según el equipo suministrado. (Ver figuras 19 y 20).

<b>4. Equipo suministrado por el contratista (relación Diaria)</b>																					
<b>VEHICULOS OFRECIDOS</b>		<b>VEHICULOS SUMINISTRADOS POR DIA</b>																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Grúa de	Ton																				
Grúa de	Ton																				
Grúa de	Ton																				
Carro Macho																					
Cama Alta																					
Cama Baja																					
Cabezote 70 Ton																					
Cabezote 40 Ton																					
Dobletroque																					
Vehículos livianos																					
TOTAL																					
% Cumplimiento	100%																				
NOTA: % Cumplimiento igual a Total equipo Suministrado diario dividido en Ofrecido por cien (%)																					
Porcentaje Promedio Total _____%																					

FIGURA 19. Sección 2. Reporte final de movilización. Sin modificar.

**4. Equipo suministrado por el contratista (relación Diaria)**

MES																				
FECHA DIA A DIA																				
VEHICULOS OFRECIDOS	VEHICULOS SUMINISTRADOS POR DIA																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Grúa de																				
Grúa de																				
Grúa de																				
Carro Macho																				
Cama Alta																				
Cama Baja																				
Cabezote 70 Ton																				
Cabezote 40 Ton																				
Dobletroque																				
Vehículos livianos																				
TOTAL																				
% Cumplimiento																				

NOTA: % Cumplimiento Total =  $\left[ \frac{\text{Equipo Suministrado diario}}{\text{Equipo Ofrecido}} \right] * 100 (\%)$   
 Porcentaje Promedio Total =

**FIGURA 20.** Sección 2. Reporte final de movilización. Modificado.

c. Sección 3: El cambio en esta sección, corresponde a definición de espacios para la organización de la información. (Ver figuras 21 y 22).

**Servicios Adicionales (No estipulados en el contrato)**

Grúa telescópica: Capacidad (Ton) \_\_\_\_\_ Días \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ (Según Orden de Servicio)  
 Observaciones \_\_\_\_\_

Carro Macho: Capacidad (Libras) \_\_\_\_\_ Días \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ (Según Orden de Servicio)  
 Observaciones \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_ Días \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ (Según Orden de Servicio)  
 Observaciones \_\_\_\_\_

**5. Relación de daños a cargas o terceros:**

Fecha \_\_\_\_\_ Descripción \_\_\_\_\_  
 Acción Correctiva \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Descripción \_\_\_\_\_  
 Acción Correctiva \_\_\_\_\_

**6. Accidentes / Incidentes y derrames (contingencias ambientales):**

Fecha \_\_\_\_\_ Descripción \_\_\_\_\_  
 Acción Correctiva \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Descripción \_\_\_\_\_  
 Acción Correctiva \_\_\_\_\_

**FIGURA 21.** Sección 3. Reporte final de movilización. Sin modificar.

Servicios Adicionales (No estipulados en el contrato)					
Grúa telescópica: Capacidad (Ton)		Diurno <input type="checkbox"/>	Nocturno <input type="checkbox"/>	Horas	(Según Orden de Servicio)
Observaciones					
Carro Macho: Capacidad (Ton)		Diurno <input type="checkbox"/>	Nocturno <input type="checkbox"/>	Horas	(Según Orden de Servicio)
Observaciones					
Otros		Diurno <input type="checkbox"/>	Nocturno <input type="checkbox"/>	Horas	(Según Orden de Servicio)
Observaciones					
<b>5. Relación de daños a cargas o terceros:</b>					
Tipo de Equipo:		Fecha:		Descripción	
Acción Correctiva					
Tipo de Equipo:		Fecha:		Descripción	
Acción Correctiva					
<b>6. Accidentes / Incidentes y derrames (contingencias ambientales):</b>					
Tipo de Accidente/Incidente:		Fecha:		Descripción	
Acción Correctiva					
Tipo de Accidente/Incidente:		Fecha:		Descripción	
Acción Correctiva					

**FIGURA 22.** Sección 3. Reporte final de movilización. Modificado.

d. Sección 4: Para efectos de una evaluación del servicio más acertada fue necesario cambiar los valores posibles de calificación en cada ítem y crear un espacio para relacionar los vehículos inspeccionados, rechazados y aceptados, con el fin de hacer un seguimiento más detallado al cumplimiento en los estándares de seguridad por parte de las transportadoras. (Ver figuras 23 y 24).



7. Evaluación del Servicio (Calificación)				
ITEM	CARACTERISTICAS	PUNTAJE	OBSERVACIONES	
1	Compromiso Gerencial			
2	Cumplimiento Cronograma de Movilización			
3	Cumplimiento de Horarios			
4	Eficiencia Operacional			
5	Documentos (Licencia de Conducción, SOAT, afiliación ARP; Vehículo; Lic. De Carga, etc.)			
6	Inspecciones de Luz Negra (Cabezotes – Grúas - Machos)			
7	Grúas			
8	Organización y Supervisión			
9	Comunicaciones			
10	E.P.P (Conductor - Ayudante)			
11	LTI (Lost Time Injuries)			
12	Accidentes de Tránsito			
13	Derrames			
14.1	Vehículos	Estado Mecánico		
14.2		Aparejos		
14.3		Equipo de Carretera		
14.4		Botiquín		
14.5		Kit de Emergencia Ambiental		
14.6		Letreros de Carga Larga y Ancha		
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<p><b>NOTA:</b> Califique cada item del : 1 al 4 de 0 a 8 puntos.  : 5 al 13 de 0 a 5 puntos.  : 14.1 al 14.6 de 0 a 3 puntos.  Total máximo en calificación: 100.</p>				
<b>8. Relación de vehiculos inspeccionados:</b>				
Número de vehiculos inspeccionados:		Carro Macho:	Cama Alta:	
Cama Baja:	Cabezote:	Carro Macho:	Liviano:	Otros:
Número de vehiculos inspeccionados aceptados:		Carro Macho:	Cama Alta:	
Cama Baja:	Cabezote:	Carro Macho:	Liviano:	Otros:
Número de vehiculos inspeccionados rechazados:		Carro Macho:	Cama Alta:	
Cama Baja:	Cabezote:	Carro Macho:	Liviano:	Otros:
OBSERVACIONES:				
_____ REPRESENTANTE <b>PRIDE COLOMBIA SERVICES</b> Nombre:		_____ REPRESENTANTE <b>CONTRATISTA</b> Nombre:		
<p><b>NOTA:</b> Los datos diligenciados en este formato son la base de la liquidación para efectos de facturación. Su correcto y juicioso diligenciamiento hara de la operación DTM un proceso efectivo y rentable.</p>				

**FIGURA 24.** Sección 4. Reporte final de movilización. Modificado.

## 5.2 Creación de Base de Datos para seguimiento a compañías de transporte.

Para efectos de llevar a cabo un seguimiento más detallado al cumplimiento de las compañías de transporte, se almacena y da tratamiento a toda la información referente a los transportadores, el tratamiento se refiere a un análisis que permita determinar para que movilizaciones cierta compañía da mejores resultados. Esta base de datos permite conocer, de los aproximadamente diez proveedores de transporte de carga con que cuenta SAI , el lote de vehículos que lo componen, la experiencia y capacitación del personal, las bases en las diferentes ciudades, los comparendos realizados a cada compañía de transportes: según los conductores contratados y según los vehículos propiedad de cada transportadora, los accidentes registrables que tuvieron ocurrencia en las movilizaciones, los resultados de pruebas de alcoholemia realizadas a operarios de transportadoras en operaciones DTM. Etc.

## 5.3 Intensificación del proceso de evaluación y seguimiento continuo a los proveedores de transporte de carga.



FIGURA 25. Procedimiento de selección y evaluación de proveedores.

SAN ANTONIO INTERNACIONAL al ser una compañía Certificada En Gestión de La Calidad por el instituto no de Normas Técnicas (ICONTEC) desde el año 2001, realiza un proceso de evaluación en calidad a sus proveedores.

El principal objetivo es continuar con el proceso de control de proveedores, para evaluar y seleccionar a los mismos en función de su capacidad para suministrar los servicios de acuerdo a los requisitos de SAI, en este caso el de Transporte de Equipos.

Para establecer el procedimiento de selección y evaluación de proveedores, se incluyen los siguientes procesos, ver figura 25:

**a. Selección de Proveedores Críticos.**

La selección de proveedores críticos se desarrolla mediante una evaluación determinada por el formato 04-05-406-F002 denominado *Selección de Proveedores Críticos* del Manual de Gestión de Suministros, cuyo principal objetivo es determinar qué tipo de estándar de Garantía de calidad posee el proveedor y comprobar que se cumplan los requisitos técnicos, legales y administrativos y de HSEQ que son básicos para que una compañía preste servicios a SAI.

**b. Evaluación de Proveedores Críticos (Monitoreo de Desempeño y cumplimiento)**

La evaluación de proveedores críticos se desarrolla mediante el formato 04-05-406-F003 denominado *Evaluación de Proveedores Críticos* del Manual de Gestión de Suministros, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento al servicio prestado por medio de las Evaluaciones, las cuales se realizarán cada 6 meses o cuando el usuario lo crea necesario. Esta evaluación se soportará con los Reportes de movilización y los Reportes del producto no conforme (si han presentado).

### **c. Auditoria de Proveedor/Contratista.**

Por tratarse de un servicio crítico (Transporte de equipos) siempre se realiza el proceso de auditorías divididas en documentales, en campo y de seguimiento, empleando como criterio el Protocolo de Auditoria a Proveedores y/o Contratistas 04-05-407-F001, las leyes y resoluciones vigentes que involucran el servicio de transporte pesado y el Programa de seguridad vial, 02-01-425.

### **d. Re-evaluación de Proveedores**

La re-evaluación de proveedores críticos se desarrolla mediante el formato 04-05-406-F004 denominado *Re-Evaluación de Proveedores Críticos* del Manual de Gestión de Suministros, cuyo principal objetivo es la revisión y supervisión de factores anteriormente calificados que no cumplían en su totalidad, se realizan con una periodicidad de una por año y se tiene en cuenta además de los criterios ya definidos por la empresa, las calificaciones obtenidas en la Evaluación de proveedores y en la auditoria

Los puntajes obtenidos en los diferentes procesos de evaluación mencionados tienen un peso ya establecido, el cual se tendrá en cuenta para la adjudicación de nuevos contratos y en los procesos de licitación.

## **5.4 Optimización de la cantidad y aplicación del equipo de transporte requerido para cada operación DTM.**

El principal objetivo del proyecto DTM EFECTIVAS, es optimizar los recursos, y los recursos que requieren mayor presupuesto en una operación DTM son los vehículos de carga. A continuación se presenta un ejemplo en el que se puede observar el uso tradicional de equipo en una movilización, esta fue realizada con el equipo SAI-16, entre los pozos Nutria 26 a Nutria 33.

RIG	CARGAS	CARGAS	CARGAS	CARGAS	CARGAS	
	EQUIPO	CAMPAMENTO	MINICAMP	TOTALES	CRITICAS	
16	SKYTOP N-95	81	18	16	115	75

**TABLA 6.** Cargas del equipo SAI-16.

VEHICULOS OFRECIDOS	VEHICULOS SUMINISTRADOS POR DIA									
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Grua de 80 Ton.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Grua de 70 Ton.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
Carro Macho.	4	2	2	4	4	4	4	4	1	
Cama Alta.	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
Cama Baja.	3	3	3	3	3	3	3	3	0	
Vehiculos Livianos.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

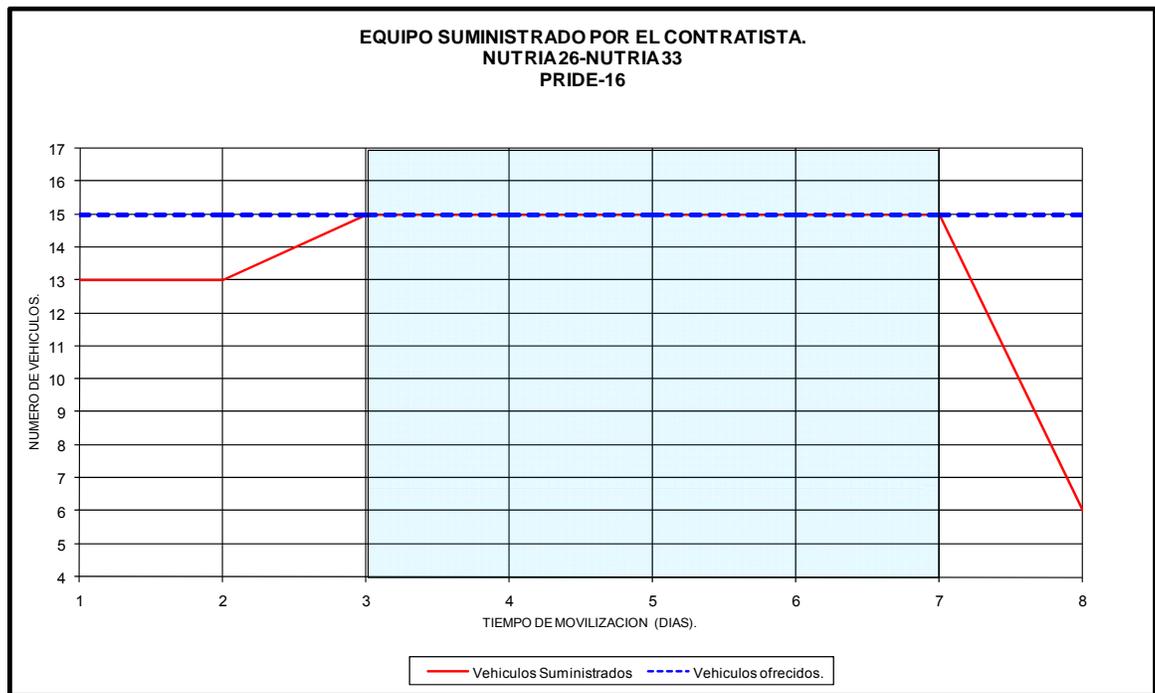
**TABLA 7.** Vehículos usados, movilización Nutria 26 - Nutria 33. P-16.

En la tabla 6 se observa el número de cargas del P-16 y en la tabla 6 se observa el número de vehículos ofrecidos y suministrados para la movilización entre nutria 26 y nutria 33.

TIPO DE VEHÍCULO.	VEHÍCULOS SUMINISTRADOS		VEHÍCULOS OFRECIDOS.		EXCESO
	Nº	%	Nº	%	Nº
GRÚA DE 80 TN	6	6,67	8	7,48	2
GRÚA DE 70 TN	6	6,67	7	6,54	1
CARRO MACHO	24	26,67	25	23,36	1
CAMA ALTA	18	20,00	22	20,56	4
CAMA BAJA	18	20,00	21	19,63	3
VEHÍCULOS LIVIANOS.	18	20,00	24	22,43	6
<b>TOTALES</b>	<b>90</b>	<b>100,00</b>	<b>107</b>	<b>100,00</b>	<b>17 = 18.89%</b>

**TABLA 8.** Exceso de vehículos utilizados. Movilización nutria 26 - Nutria 33.

En la tabla 8 (Ver figura 27), se observa un 18.89% de equipo en exceso utilizado para la movilización analizada, el proyecto DTM EFECTIVAS basado en la información adquirida (inventarios, cargas y dimensiones, históricos y formato DTM) y en la planificación retroalimentaría logra disminuir hasta un  $\pm 4\%$  el exceso de equipo usado en cada operación DTM.



**FIGURA 26.** Exceso de vehículos utilizados. Movilización nutria 26 - Nutria 33.

### 5.5 Interacción directa con las compañías de transporte.

El programa DTM EFECTIVAS, en vista el notorio poco conocimiento de las compañías de transporte acerca de los procesos y estándares sugeridos por SAI para una movilización, realiza la primera convención de SAI & LAS COMPAÑÍAS TRANSPORTADORAS, con el objetivo de dar a conocer a gerentes, supervisores de campo y personal encargado de la facturación que es y cómo funciona el

programa y determinar por medio de ellos mayores desviaciones que afectan el desarrollo de las operaciones DTM, de esta manera se conocen y da solución a los problemas detectados por los transportadores.

Adicionalmente, se estandariza el desarrollo de reuniones aclaratorias formales previas a la firma final del contrato de movilización.

### **5.6 Desarrollo de tareas de las operaciones DTM en jornadas nocturnas.**

Como parte adicional a los cambios realizados y en busca de la optimización de los recursos, se considera necesario el realizar cierto tipo de actividades en horario nocturno, es decir de seis de la tarde a seis de la mañana. Aunque una operación DTM es considerada de alta riesgo, para la determinación de qué tipo de actividades se pueden llevar a cabo en este horario se hizo el adecuado análisis de parte de los Jefes de Equipo, junto con los supervisores de HSEQ de cada equipo.

### **5.7 Modificaciones a la estructura de los contratos y al proceso de contratación.**

La estructura de los contratos y el proceso de contratación fueron modificados de la siguiente manera:

- a.** Igualando los números de cargas actuales, adquiridos en campo, con los registrados en los contratos y dejando un solo valor real.
  
- b.** Incrementando la forma de contratación global (Contratos para movilizaciones que abarcan zonas y periodos determinados, obligando a la compañía de

transportes a realizar todas DTM de cierto equipo por determinado costo global) y disminuyendo la elaboración de contratos para movilizaciones entre pozos (Contratos en los cuales solo se incluye una movilización para determinado equipo sin importar la zona ni el periodo).

**c.** Al desarrollar actividades de las operaciones DTM en jornada nocturna, se disminuye (para algunos equipos) la cantidad de vehículos requeridos y se crea la necesidad de uso de dispositivos como torres de iluminación, lo cual conlleva a modificar los contratos y la licitación según la cantidad de equipo requerido para cada DTM de diferentes taladros.

## **6. DEFINICIÓN DEL PROCESO A SEGUIR EN UNA OPERACIÓN DTM**

Debido a la enorme cantidad de desviaciones detectadas en el proceso de adquisición de la información, es necesario crear un plan más detallado a seguir en una operación DTM, el proceso generalizado es:

### **6.1 Verificación del cumplimiento del Layout del equipo en la locación.**

El layout es la designación de componentes o partes individuales del equipo arealmente, es decir, las dimensiones mínimas que requiere el taladro para el arme y adecuada distribución (Ver anexo 12). Uno de los pasos iniciales para una adecuada operación DTM es comparar las dimensiones del Layout del equipo a movilizar con las dimensiones de la nueva locación y verificar que aunque se cumplan el requerimiento de las dimensiones no exista inadecuados componentes que impidan el movimiento de las grúas y tractocamiones.

### **6.2 Identificación de la ruta de movilización y sus puntos críticos.**

Se debe caracterizar las posibles rutas por las cuales se puede movilizar el equipo, estas se analizan inicial referente a las distancias entre puntos principales, como poblaciones y ríos. Luego de que se define la ruta final a utilizar en la movilización o ruta optima y se identifican los puntos críticos que puedan afectar la movilización, se determina qué actividades se deben desarrollar para solucionar cada una de las desviaciones identificadas.

Los puntos críticos dentro de una vía pueden ser señalización vial, tráfico vehicular, curvas cerradas, huecos, cableado eléctrico, paso por ríos, presencia de población paralela a la vía o exceso de vegetación (Ver figura 27).

Además, es importante tener en cuenta que en muchos casos no existe una vía para acceder a la zona de algunos proyectos, entonces, es necesario desarrollar la vía, creando así puentes y vías carreteables.

### **6.3. Creación de un mapa con la ruta a seguir durante la movilización.**

Con toda la información detallada de la vía, se desarrolla un mapa general entre pozos (pozos de diferentes campos, pozos de un mismo campo o pozos de una misma locación), que contenga las siguientes características si se detectan en la vía (Ver figura 28):

- a. Distancias entre puntos principales: poblaciones, puentes, vías destapadas, vías pavimentadas.
- b. Diferenciación de vías principales, a vías secundarias, vías destapadas y vías pavimentadas.
- c. Indicación de cabeceras municipales.
- d. Indicación de puntos con presencia de fuerza pública.
- e. Indicación de corregimientos y/o caseríos.
- f. Indicación de puentes.

<b>INSPECCIÓN PREVIA DE LA VÍA.</b>	
<b>Desde La Yuca 167 hasta el campo La Jiba. Distancia: 60 kilómetros</b>	
<b>PUNTOS CRÍTICOS.</b>	
	<p>Kilometro: 17</p> <p>a. Reten militar.</p> <p>b.. Obstáculos en la vía.</p>
	<p>Kilometro: 21. 4</p> <p>a. Puente angosto.</p> <p>b. Presencia de vegetación.</p> <p>c. Poca visibilidad.</p>
	<p>Kilometro: 22.5</p> <p>Población civil en la vía.</p>
	<p>Kilometro: 22.5</p> <p>Altura de cuerdas: 6.1 metros.</p>

**FIGURA 27. Inspección previa de la vía al campo La Jiba.**

#### **6.4 Desarrollo de la reunión PRE-MOVE.**

A la reunión pre-move, asisten representantes de la compañía operadora, la compañía de transporte y la compañía de perforación, estos son:

- ✓ Representantes SAI:
  - Superintendente Operaciones.
  - Jefe del Equipo
  - PI (Estado orden publico del área).
  - Supervisor de HSE.
- ✓ Representantes Operadora:
  - Supervisor Operaciones
  - Supervisor de HSE
- ✓ Representantes compañía transportadora:
  - Supervisor Operaciones
  - Supervisor de HSE

El objetivo de la reunión pre-move es asegurar una comunicación efectiva entre las partes involucradas en el desarrollo de la operación DTM, designar responsabilidades y realizar una pre-planeación del proceso a seguir. Las funciones de los representantes son:

##### **a. Jefe de equipo, representantes de la operadora y transportadora:**

- ✓ Designar responsabilidades de para toda la operación, personal para supervisión, supervisión de transporte y supervisión de carga.
- ✓ Establecer líneas de comunicación, para el trabajo de rutina y para emergencias.

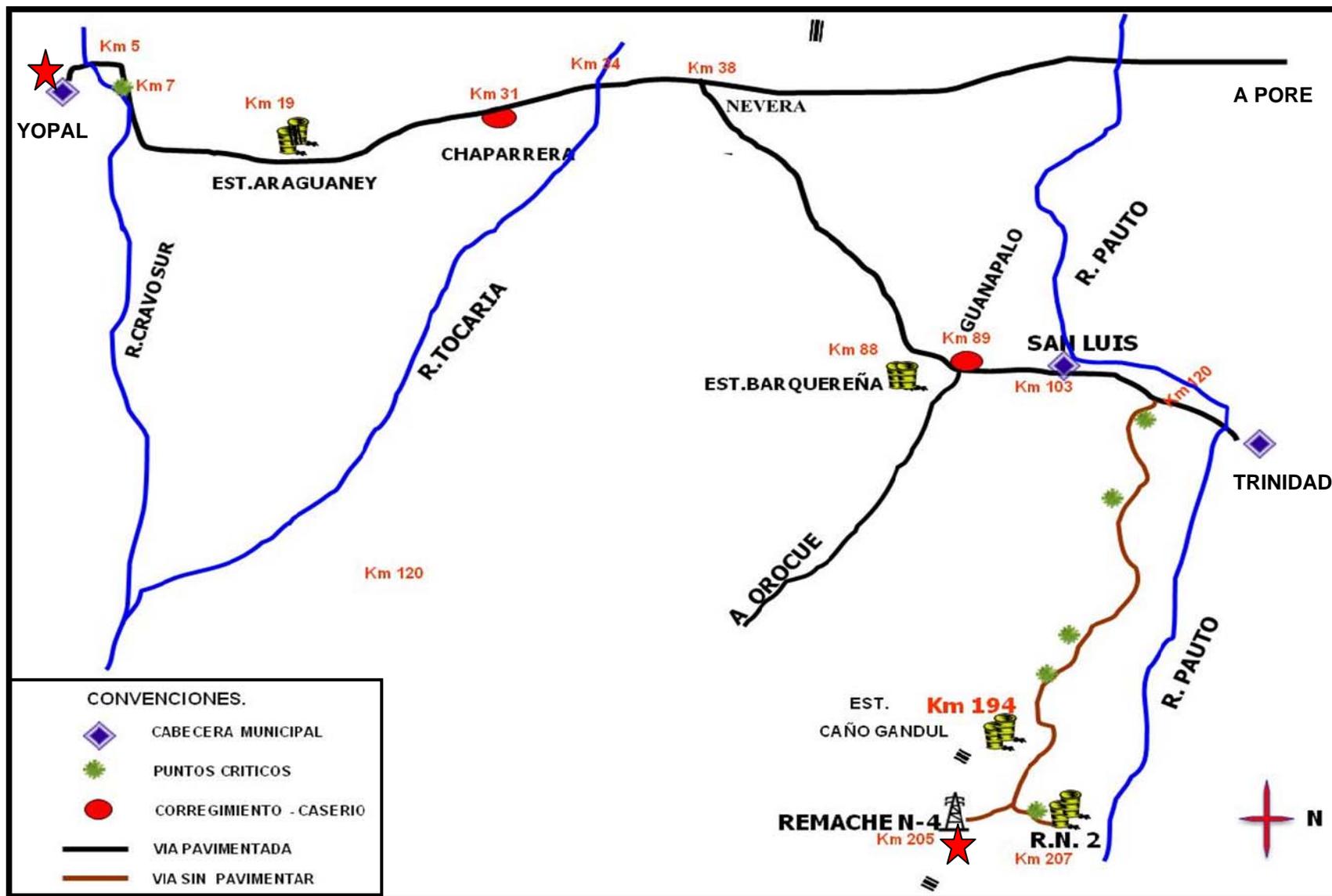


FIGURA 28. Mapa Yopal - Remache 4. Distancia: 205 km.

**b. Jefe de equipo y representante de la transportadora:**

- ✓ Realizar un encuentro previo a la movilización del equipo para identificar y discutir todas las áreas concernientes.
- ✓ Establecer los procedimientos para direccionar los riesgos identificados (p.j. líneas eléctricas, partes inseguras de la vía, construcciones pendientes, etc.).
- ✓ Asegurar que los acuerdos para proveer adecuada iluminación son realizados y que el equipo está disponible, y es el adecuado.

Este grupo de representantes, además de cumplir con las funciones dispuestas anteriormente, deben cumplir con el desarrollo de las siguientes reuniones:

**6.4.1 Verificación de las condiciones de la locación.**

El mismo grupo de personal representante que asiste a la reunión pre-move, debe encargarse de verificar las condiciones actuales de la locación para determinar qué cambios se le deben realizar a esta con el fin de que quede adecuada para el equipo. Los principales factores que son tenidos en cuenta para la inspección de la locación son:

- a. Presencia de material a remover o que obstruya la operación.
  - Material tubular
  - Equipos de producción
- b. Cumplimiento de medidas mínimas para la instalación de BOP'S, estado del contrapozo.
- c. Ubicación general:
  - Equipo
  - Campamento
  - Minicamp.

#### **6.4.2 Reunión Pre-planning.**

Para asegurar una comunicación efectiva, los objetivos de este encuentro son:

- a. Determinar de la compañía de transporte si las condiciones de seguridad son las recomendadas.
- b. Identificar las responsabilidades específicas de cada compañía.
- c. Evaluar las condiciones para el desarrollo de la operación y determinar requerimientos especiales.
- d. Designar el tiempo de DTM del taladro.
- e. Establecer números de contactos para ambulancias, hospital, bomberos y policía para asegurar que estos servicios están disponibles y en caso de emergencia su respuesta será en poco tiempo.

#### **6.5 Determinación de los vehículos adecuados para movilizar los componentes del equipo.**

Determinar la cantidad de tractocamiones y grúas de determinada capacidad para mover el equipo, para este proceso es necesario realizar una revisión del listado de cargas y dimensiones del taladro y los históricos de movilización.

#### **6.6 Definición de una estrategia de movilización**

De acuerdo al cronograma DTM, a las condiciones de la locación y a los vehículos para movilizar el equipo se determina el orden de desarrollo de la movilización, es decir, que partes del taladro (campamento, minicamp o equipo) se trasladan primero, si se desarrollaran actividades nocturnas y la cantidad de personal se va a utilizar.

## **6.7 Reunión general de seguridad.**

Es necesario realizar una junta de seguridad con todo el personal del taladro (personal staff y cuadrillas) y de la transportadora (supervisores de HSE, conductores, auxiliares, etc.). Los temas a discutir en esta reunión son:

- a. Riesgos identificados por el Jefe de Equipo y por el supervisor de transporte.
- b. A quien contactar en caso de una emergencia, establecimiento de planes de contingencia ante un eventual accidente o desastre.
- c. Asignación del equipo y personal específico para cada tarea.
- d. Revisión de las operaciones de levante, procesos de carga y descarga y seguridad cuando se levantan cargas.
- e. Asegurar que todo el personal está equipado con la ropa y equipo de seguridad adecuados.
- f. Revisar que el equipo para trabajos en alturas cumple con los requerimientos y asignar el personal adecuado para este tipo de tareas.
- g. Prevenir al personal de nunca posicionarse entre cargas y equipos.
- h. Revisar las normas de seguridad de tránsito y el uso de cinturón de seguridad.
- i. Revisar las lecciones aprendidas en operaciones DTM anteriormente desarrolladas.

Dentro de esta reunión se definen las autoridades del área de trabajo en la operación DTM que servirá como línea efectiva de comunicación (Ver figura 29) y se designará una matriz de responsabilidades la cual genera mayor compromiso. La matriz básica de responsabilidades en una operación DTM se puede observar en la tabla 09, en la cual se designa para cada autoridad y personal de soporte en que tareas tienen competencia, para evitar errores operativos y desacertada toma de decisiones.

## **6.8 Definición final del cronograma DTM.**

Finalmente, con toda la información revisada y las reuniones realizadas, se debe tener clara, acertada y divulgada la siguiente información:

- a. Tiempo asignado para R/D (Rig Down), R/M (Rig Move) y R/U (Rig Up) de cada carga.
- b. Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER).
- c. Análisis de riesgos (AST).
- d. Permisos de Trabajo (PDT).
- e. Procedimientos (PROC).
- f. Asignación de responsabilidades a cada una de las personas involucradas en la movilización.

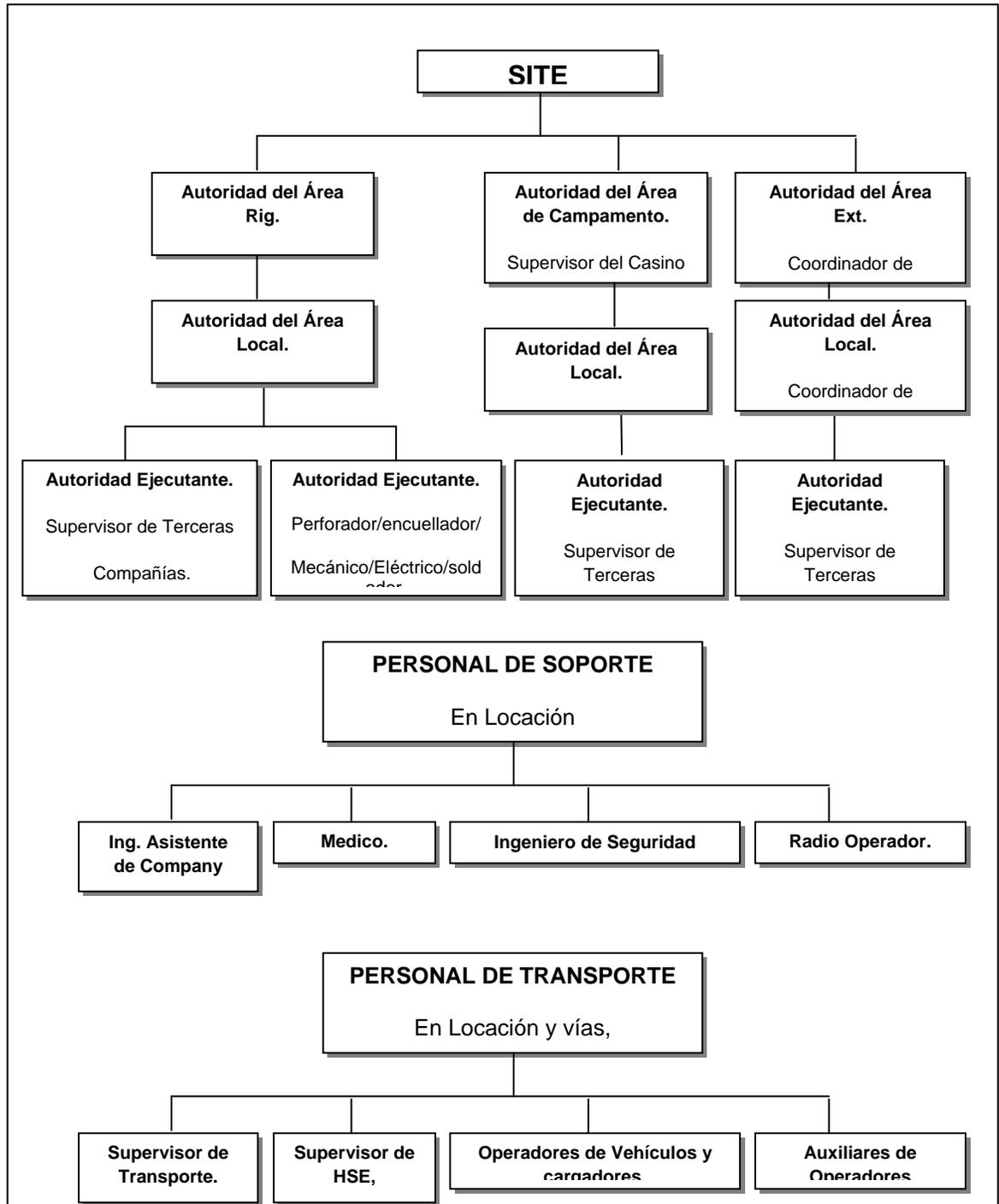


FIGURA 29. Autoridades del área en una operación DTM.

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES OPERACIONES DTM									
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PERSONAL DE SAI				PERSONAL COMPAÑÍAS DE TRANSPORTE			
		Supervisor de equipo HSEQ SAI	Supervisor operaciones SAI	Jefe de Equipo SAI	Superintendente Operaciones SAI	Conductores - Operadores de Maquinarias	Supervisor de Transporte Campo Cía. de DTM	Servicio de HSE de la Cía. de DTM	Jefe de Transporte de la Cía. de DTM
1	Comunicación y Coordinación del DTM								
2	Verificación del camino y Locación Entrante								
6	Inspección del Equipo de Transporte								
4	Reunión Previa al DTM								
5	Coordinación Tareas desmontaje								
6	Adecuación de cargas								
7	Señalización del Recorrido								
8	Señalización de las Cargas								
9	Acompañamientos (cuando corresponda)								
10	Recepción de Cargas								
11	Posicionamiento de Cargas								
12	Ensamble del Equipo								
16	Informe final del DTM								
14	Entrenamiento - Capacitación.								

**TABLA 9.** Matriz de Responsabilidades para Operaciones DTM

Finalmente, todo el proceso para una operación DTM se resume en el siguiente diagrama:

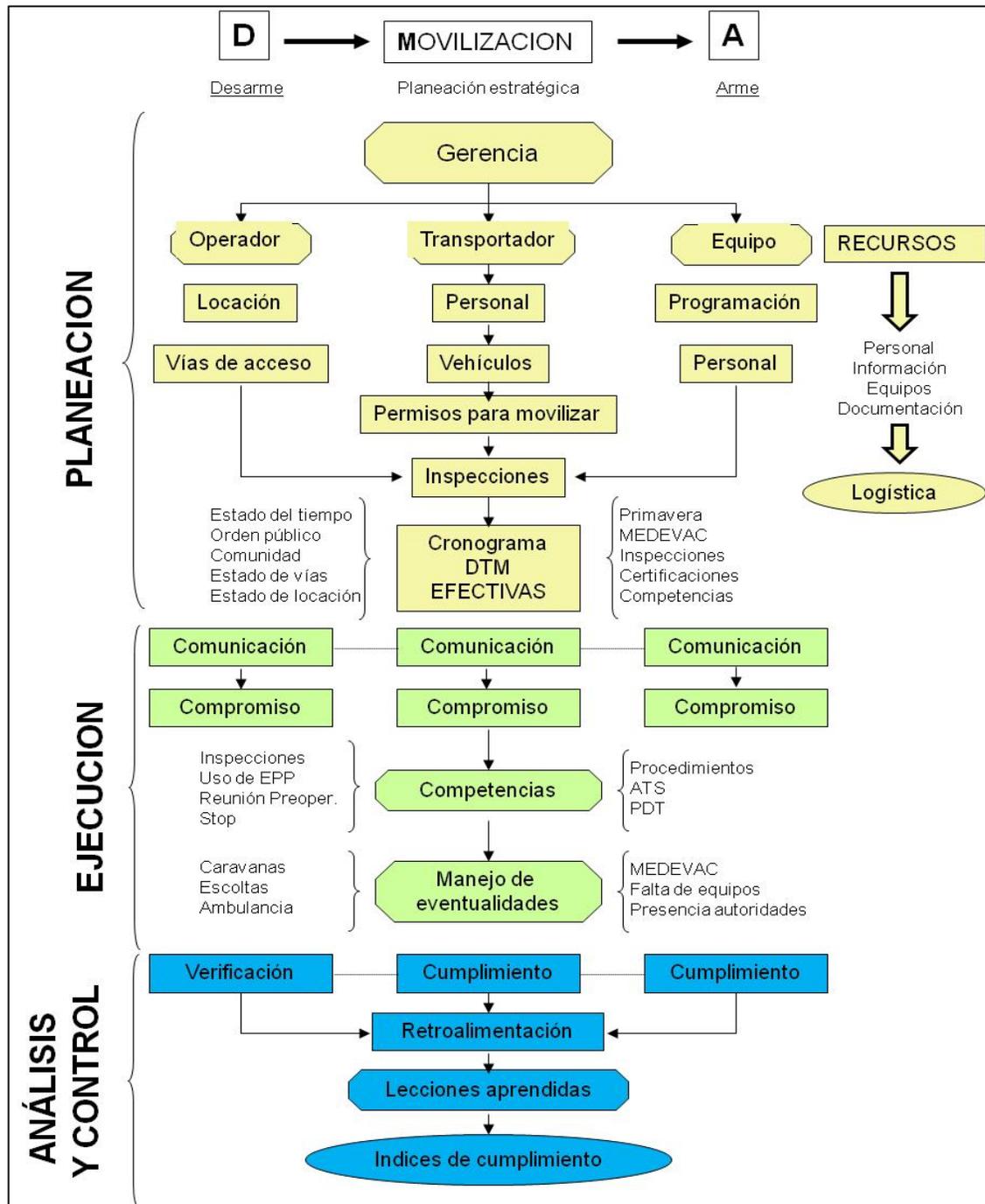


FIGURA 30. Flujograma: Operaciones DTM.

## **7. IMPACTO ECONÓMICO**

En el presente proyecto de grado, el impacto económico está representado en el beneficio que genera para SAI la evaluación de los factores que permitan identificar las causas de las desviaciones posibles en las operaciones DTM y la creación de un plan de manejo que mitigue la ocurrencia de dichas desviaciones.

En este proyecto no se evalúa el impacto en términos financieros, ya que no existe el ingreso real sino un ahorro económico por concepto de optimización de recursos ya existentes, reducción de costos en la utilización de equipos para la realización de las operaciones DTM y lo más importante aumento en tiempo de operación de los equipos, debido a la disminución de tiempo de los equipos en DTM, lo cual conlleva a aumento de ingresos.

Los beneficios económicos se empiezan a notar en el mismo momento en que se empezaron a manejar las desviaciones, desde la más pequeña hasta la más significativa, además, se prevé mayor notoriedad de los beneficios a futuro en la medida que el programa tome más fuerza y todo el personal involucrado cree la cultura de planificar y optimizar cada proceso.

### **7.1 Costos incurridos durante el proyecto.**

En la realización de este proyecto, se utilizaron diferentes recursos técnicos y operativos que permitieran identificar con un alto grado de precisión los factores que desvían y obstruyen una óptima operación DTM y que permitieran divulgar e implementar el programa desarrollado.

En el proceso de adquisición de la información fue necesario divulgar el tipo de documentación, con su correspondiente caracterización, requerida a todos los Jefes de Equipo por lo cual fue necesario reunirlos en cuatro grupos uno en cada semana para la requisición de los inventarios, las dimensiones y cargas y el documento DTM, para esto se aprovecharon las reuniones semanales que realiza SAI para la divulgación de toda la información de la compañía.

Para la identificación de las desviaciones generales se realizaron visitas a campo, durante el desarrollo de operaciones DTM.

El proceso de implementación y divulgación de los cambios realizados a las operaciones DTM fue necesario realizar reuniones externas e internas en la compañía. Las reuniones internas fueron, nuevamente, realizadas con los Jefes de Equipo durante un día cada semana hasta cubrir el personal involucrado. La divulgación externa se realizó con el personal gerencial de cada compañía de transporte de carga que presta servicios a SAI, para ello se realizó la primera convención de SAI Y LAS COMPAÑÍAS TRANSPORTADORAS,

Los costos totales del proyecto se muestran en la tabla 10. Además, de los costos enunciados se involucra los viajes a la Base de Sopo (Cundinamarca) para la búsqueda de información archivada y los costos menores:

La papelería básica, abarca la documentación impresa, discos compactos, internet, implementos de oficina, etc. para el análisis de los factores particulares que afectan las DTM en la compañía.

La papelería pro-implementación del programa, abarca todo lo utilizado para divulgar los nuevos procesos dentro de SAI como formatos, agendas, libretas, documentos e internet.

ÍTEM	COSTOS DEL PROYECTO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO COP\$	VALOR TOTAL COP\$
1	Servicios Públicos	5	Meses	120.000	600.000
2	Papelería Básica investigadora	5	Meses	200.000	100.000
3	Papelería pro-Implementación programa	4	Meses	60.000	240.000
4	Reuniones Pre-Turno	10	Días	4.000.000	40.000.000
5	Viajes a Pozo	8	Días	250.000	2.000.000
6	Viajes a Sopo	6	Días	40.000	240.000
7	Asesoría del Director	1152	Horas	42.000	48.384.000
8	Asesoría del Co-Director	600	Horas	30.000	18.000.000
9	Investigadora	6	Meses	600.000	3.600.000
10	Convención con Transportadoras	1	Día.	8.000.000	8.000.000
11	Uso de equipos	5	Meses	850.000	4.250.000
12	Otros	5	Meses	60.000	300.000
<b>TOTAL COP\$:</b>					<b>126.614.000</b>
<b>TOTAL US\$:</b>					<b>63.307</b>

**TABLA 10.** Costos del proyecto

Cifras en pesos colombianos del 2007.

Conversión a US\$: 1US\$ = COP\$2000

Los costos de las reuniones pre-turno están conformados por el alquiler del lugar de reunión, la alimentación de las personas presentes, el transporte de los Jefes de Equipo desde su casa y el hospedaje en Bogotá, además, el alquiler de los medios audiovisuales utilizados en la reunión.

Los viajes a pozo abarcan: transporte ya sea por tierra, aire y/o fluvial, hospedaje, alimentación, equipo de protección personal, viáticos y asesoría por ingenieros en campo. Los viajes a Sopó constan de transporte, papelería, asesoría por los ingenieros del área y alimentación.

El costo total de la primera Convención de SAI & Las Compañías Transportadoras, incurre el alquiler de un auditorio, de los medios audiovisuales necesarios, la papelería como agendas y formatos, y el lunch para aproximadamente 50 invitados.

## **7.2 Beneficio Económico del proyecto**

Uno de los aspectos relevantes en la toma de decisiones y planeaciones de programas de perforación de pozos según cronogramas periódicos de las compañías operadoras, es la tarifa por día de operación de un taladro de perforación que es de U\$ 18.000 en promedio.

Dentro del desarrollo de nuevos pozos petroleros es necesario realizar la movilización del equipo de perforación o workover (DTM: **D**esarme, **T**ransporte y **M**ontaje) de una locación a otra, esta actividad es considerada en la Industria de alta complejidad (mayor inversión económica y de personal, elevada exposición a incidentes/accidentes y complicados desarrollos operacionales) debido a que se deben realizar el desarme, movilización y arme del equipo en corto tiempo y optimizando cada uno de los recursos proporcionados.

SAN ANTONIO INTERNACIONAL cuenta actualmente con un promedio de dos movilizaciones mensuales de cada uno de sus 22 equipos (ocho de workover y diez y seis de perforación) los cuales, debido al gran auge actual de desarrollo

de nuevos proyectos en el país, deben contar con mayores soportes en la planificación de cada tarea durante un DTM que permita una mayor optimización de cada recurso en una movilización como el equipo de transporte suministrado, el personal presente, la vía a recorrer, etc.

La aplicación del programa trae consigo dos grandes impactos económicos en beneficio de la compañía que se pudieron detectar en el mismo momento de ajuste de las variables y el desarrollo del análisis de antecedentes de DTM, estos impactos son:

### ***7.2.1 Aumento, en días, del equipo en operación.***

La tarifa promedio de un equipo de perforación en operación es de US\$ 18.000 y la tarifa promedio de un equipo de perforación en DTM es US\$14.000, es decir, una diferencia del 20%, la implementación del proyecto DTM EFECTIVAS disminuye el tiempo de DTM de un taladro hasta 4 días lo cual genera por movilización una utilidad de entre US\$8000 a US\$16000.

Ahora, para los 22 equipos y realizando movilizaciones en promedio 2 veces al mes, la cantidad aproximada de utilidad generada por el programa mensualmente es US\$352.000, es decir, COP\$704.000.000.

En la tabla 11 se observa la diferencia de aproximadamente US\$50.000 alcanzada al implementar el programa en el equipo SAI-08, estas movilizaciones se realizaron con el igual número de cargas y aproximadamente igual distancia entre pozos, presentando una diferencia de tres días.

Además, es importante tener en cuenta que durante el proceso de esta DTM se realizó inspecciones a diferentes componentes del equipo, es decir, se logró optimizar los recursos.

POZOS		FECHAS		DRCN	DTCA	CARGAS			COSTO GLOBAL
SALIDA	LLEGADA	INICIO	FINAL	(DIAS)	(KM)	C.A	C.B	T	COP\$
YRG 98	YRG 101	23-05-2007	29-05-2007	7	3,1	45	24	69	146.000.000
YRG 97	YRG 100	14-03-2007	21-03-2007	10	3,5	45	24	69	248.000.000

**TABLA 11.** Disminución de tarifas. P-08.

**Convenciones:**

- YRG: Yariguí. Campo petrolero. Cantagallo - Bolívar.
- DRCN: Duración
- DTCA: Distancia
- C.A: Cama Alta.
- C.B: Cama Baja
- T: Totales.

**7.2.2 Disminución de la cantidad de vehículos requeridos para una operación DTM.**

La contratación de transporte está diseñada para que en determinada distancia entre pozos y determinado número de días posibles a desarrollarse una DTM, se asigne una cantidad determinada de vehículos, para cada opción de tiempo, distancia y vehículos existe un valor de cobro por la transportadora designado; al utilizar un numero de vehículos adicional al referido en una DTM para cada opción la compañía transportadora en acuerdo con SAI pasa a cobrar estos adicionales con tarifas diferentes que incrementan hasta un %50 el valor estipulado para determinada movilización.

Al implementar el proyecto, gracias al adecuado conocimiento de cada equipo y la correcta planificación, se re-calcula el número de vehículos para cada condición de movilización, se modifican los contratos y las tarifas, por consiguiente, se hace innecesario el uso de vehículos adicionales y se mantiene las tarifas asignadas, sin presentarse excesos en la facturación.

La disminución de tarifas en relación al equipo requerido, también se ve favorecido con el cambio de contratación de “entre pozos” a “global”, lo cual fue explicado en el numeral 5.7.

## **8. CONCLUSIONES**

Con el desarrollo, implementación y evaluación del programa DTM EFECTIVAS en SAN ANTONIO INTERNACIONAL se logró demostrar a la compañía con hechos concretos que aproximadamente el 30% de su actividad manejaba una forma de desarrollo aleatorio y con mínima planificación.

El principal elemento para lograr una DTM EFECTIVA exitosa es la planificación, la cual debe ser aplicada severamente en una actividad tan altamente peligrosa como la perforación, pues la planificación, además de permitir optimizar recursos, prever y remediar, asegura el bienestar de cada persona vinculada a la labor debido a que toma todo tipo de consideraciones antes de asignar y desarrollar una tarea; además, al analizar los resultados tras dos meses de estar completamente implementado el proyecto en la compañía se puede determinar lo siguiente:

Se logro la optimización y minimización para siguientes asignaciones de los recursos en SAI para el desarrollo de operaciones de desarme, transporte y montaje de equipos de perforación y workover, por medio de la implementación de procesos concebidos a través de la retroalimentación y por medio del trabajo sincrónico entre las líneas de la compañía.

La adición de una jornada más de trabajo (12 horas, en la noche), equipos de transporte y personal para el desarrollo de las DTM de los taladros permite, para condiciones similares de movilización (iguales distancias entre pozos e igual número de cargas) en relación a antiguas movilizaciones, una disminución aproximadamente del 25 al 30% del tiempo neto de DTM y evidente disminución de costos.

El manejo de la contratación de tipo global logra aproximadamente una disminución del 40% del valor pago en cada movilización, en referencia a las contrataciones de tipo “entre pozos”.

El continuo análisis de riesgos y la aplicación de controles efectivos inmediatos garantiza una operación DTM segura y efectiva, mitigando la posibilidad de ocurrencia de eventos no deseados, además, administrando el desarrollo de la actividad sobre el ciclo PHVA.

Los resultados iniciales en costos, operación y eficiencia que tuvo la implementación del proyecto, logro que el grupo gerencial de la compañía incrementara su esfuerzo en planificar cada operación DTM, basándose siempre en el programa DTM EFECTIVAS y demás herramientas generadas en el desarrollo del proyecto.

## **9. RECOMENDACIONES**

Continuar con capacitaciones orientadas a que las operaciones DTM sean en mayor cantidad estratégicas y el nuevo proceso implementado para su desarrollo sea una actividad permanente y continua dentro de la organización.

Mantener la comunicación entre las líneas de la compañía y el personal de campo, desarrollando herramientas que permitan conocer con mayor detalle las zonas de movilización, ayudando al cálculo de asignación de vehículos y almacenando información de manera automática para futuras movilizaciones.

Se sugiere hacer anualmente una Convención de SAI Y LAS COMPAÑÍAS TRANSPORTADORAS, pues es una fuente directa de adecuadas ideas operativas para la evolución del programa.

Se recomienda realizar seguimiento estricto al cumplimiento de las compañías transportadoras con SAI y crear mecanismos puntuales de control.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS. Haynes Marion H. Houston, Texas. 1989.
  
- CATALOGO GRÚAS DEMA-AGUNSA Apuntes de Ingeniería en Transporte. Universidad Católica de Valparaíso. Ingeniería de Transporte.
  
- COMPOSITE CATALOG OF OIL FIELD EQUIPMENT AND SERVICES. World oil. Houston, Texas. USA.
  
- DISPATCHING AUTOMATED GUIDED VEHICLES IN A CONTAINER TERMINAL. Cheng Yong-Leong, Sen Hock-Chan. National University of Singapore. Febrero 16 de 2005.
  
- ECONOMOMETRIA S.A. Estudio base para la regulación de precios del servicio público de transporte carretero de carga e intermunicipal de pasajeros. Cuarto Informe. Octubre 31 de 2006, p 38.
  
- ESTÁNDARES TÉCNICOS DE OPERACIONES. SAN ANTONIO INTERNACIONAL.
  - ETO-001 Armado Equipo de Perforación.
  - ETO-002 Armado Equipo de Reacondicionamiento.
  - ETO-005 Movilización y Desmovilización

**➤** **FORMATOS DE SISTEMA DE GESTIÓN. SAN ANTONIO INTERNACIONAL.**

03-00-410 F001 Cronograma de movilizaciones.

03-00-410 F003 Reporte final de movilización (contratista).

03-00-410 F002 Acta final de movilización a la operadora

03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora.

02-01-425 F001 Inspección de vehículos.

02-01-436 F003 Inspección previa de riesgos potenciales en movilización.

**➤** **RESOLUCION N° 004959 DE 2006.** Ministerio de Transporte. República de Colombia. 08 de noviembre de 2006.

**➤** **RIG MOVE REFERENCE MANUAL.** Canadian Association of Oilwell Drilling Contractors. Calgary, Alberta. 1985.

**➤** **OILFIELD EQUIPMENT.** IndustrialExport. Condensed Catalog.. Bucharest, Romania. 1998-1999.

**➤** **PLANEACIÓN DEL TRANSPORTE Y ENRUTAMIENTO DE VEHÍCULOS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.** Montoya Jairo R. Panorama actual de Trabajos y Algunas Proposiciones. Universidad del Norte. 2003.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. ETO001 Estándar Técnico de Armado de Equipo de Perforación.**



**ETO001 ESTANDAR TECNICO DE ARMADO EQUIPO DE PERFORACION**

QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recepción de la localización y prueba de anclajes (para equipos de torre telescópica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> <li>Supervisor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-408 Verificación de las condiciones de la localización</li> <li>PRILAT 03-00-409 Prueba de Anclajes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-408-F001 Acta de recepción de localización con Anclajes o sin Anclajes</li> <li>PRILAT 03-00-408-F002</li> <li>PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación</li> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de requisitos del cliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato y Programa del Pozo (Las actividades del pozo y los cambios del Plan del mismo serán registradas en el IADC API Oficial Daily Drilling Report Format)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato de la Operadora</li> <li>Programa del Pozo</li> <li>IADC API Oficial Daily Drilling Report Format</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación y arme subestructura y torre</li> <li>Ubicación de la unidad básica, arme e izaje de la torre (para equipos de torre telescópica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> <li>Supervisor</li> <li>Cuadrilla</li> <li>Transportador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-412 Instalación de la subestructura en equipos no autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-00-412 Ubicación de la unidad básica de equipos autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-01-413 Arme e izamiento de la torre de equipos no autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-00-414 Instalación de la torre a la unidad básica en equipos autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-00-415 Izada de la torre e instalación de vientos en equipos autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-00-417 Instalación del dispositivo de ascenso del encuellador</li> <li>PRILAT 03-01-404 Instalación del Top drive (Si aplica)</li> <li>PRILAT 03-01-401 Acondicionamiento del trabajadero de revestimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación</li> <li>Reporte Diario de Perforación IADC si la operadora lo exige.</li> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación y arme del sistema de circulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> <li>Supervisor</li> <li>Cuadrilla</li> <li>Transportador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-402 Instalación de tanques de lodo y equipo de control de sólidos</li> <li>PRILAT 03-01-403 Instalación de bombas de lodo y conexión del sistema de circulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación</li> <li>Reporte Diario de Perforación IADC si la operadora lo exige.</li> </ul>



QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
			<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Acondicionamiento de la mesa de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> <li>Supervisores</li> <li>Cuadrilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-419 Instalación del sistema de instrumentación</li> <li>PRILAT 03-00-425 Instalación de herramientas de la mesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación</li> <li>Reporte Diario de Perforación IADC si la operadora lo exige.</li> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación y arme sistema de potencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisor</li> <li>Mecánico</li> <li>Aceitero</li> <li>Electricista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicar e instalar Generadores</li> <li>Ubicar e instalar SCR (si aplica)</li> <li>Tender, conectar y Probar cableado (líneas eléctricas) PRILAT 03-03-414 IMC Procedimiento de inspección y pruebas en sistema eléctrico</li> <li>Instalar sistema de alumbrado</li> <li>Ubicar Tanque de Combustible y realizar conexiones a motores</li> <li>Aterrizar Equipo PRILAT 03-03-41401 IMC Normas en Instalaciones eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación</li> <li>Reporte Diario de Perforación IADC si la operadora lo exige.</li> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación y arme campamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisor</li> <li>Electricista</li> <li>Campamentero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-418 Instalación de campamento</li> <li>PRILAT 03-00-428 Instalación de la bomba de río (si aplica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación</li> <li>Reporte Diario de Perforación IADC si la operadora lo exige.</li> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo adicional (si aplica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> <li>Supervisores</li> <li>Cuadrilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-04-401 Instalación del equipo de control de pozo (si aplica)</li> <li>PRILAT 03-00-421 Descargue de tubería a los burros.</li> <li>PRILAT 03-00-449 Procesos de Control y Reporte del Taladro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación</li> <li>Reporte Diario de Perforación IADC si la</li> </ul>



QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
			<ul style="list-style-type: none"> <li>operadora lo exige.</li> <li>• PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora.</li> <li>• PRILAT 03-00-449 F004 Suministro de Equipos Adicionales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probar el Equipo y recepción del mismo por parte de la operadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Company man</li> <li>• Jefe de equipo</li> <li>• Supervisores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-00-420 Prueba del sistema de circulación</li> <li>• El Jefe de pozo o supervisor de la compañía operadora da la aprobación y recibe el equipo en funcionamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-01-405 F001 Acta de Iniciación de Operaciones de Perforación</li> <li>• PRILAT 03-00-449 F003 Take-off sheet</li> <li>• PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación</li> <li>• Reporte Diario de Perforación IADC si la operadora lo exige</li> <li>• Acta de inicio del equipo inactivo con y sin cuadrillas si la operadora lo exige</li> <li>Inicio sin cuadrillas</li> <li>PRILAT 03-00-410 F008 Inicio con cuadrillas</li> <li>PRILAT 03-00-410 F007</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de turno Jefes de Equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de equipo</li> </ul>	<p>Se realiza durante el relevo del Jefe de Equipo en un periodo definido por la Superintendencia de Operaciones, y según el procedimiento PRILAT 03-00-449 Procesos de Control y Reporte del Taladro se realizarán los reporte de entrega</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-00-449 F005 Cambio de Entrega de Turno Jefe de Equipo</li> </ul>

CONTROL DE REGISTROS						
NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-408-F001 Acta de recepción de localización sin Anclajes PRILAT 03-00-408-F002 Acta de recepción de localización con Anclajes</li> </ul>	Superintendentes de operaciones de área Ingeniero de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Archivo Superintendencias de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de Equipo	Carpeta correspondiente en orden cronológico	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-405 F001 Acta de Iniciación de Operaciones de Perforación</li> </ul>	Superintendentes de operaciones de área Ingeniero de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Archivo Superintendencias de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de Equipo	Carpeta correspondiente en orden cronológico	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
Acta de inicio del periodo de equipo inactivo sin cuadrillas PRILAT 03-00-410 F008 Acta de inicio del periodo de equipo inactivo con cuadrillas	Superintendentes de operaciones de área Ingeniero de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Archivo Superintendencias de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años



CONTROL DE REGISTROS						
NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
PRILAT 03-00-410 F007 Acata de iniciación de Equipo Inactivo con cuadrilla	Jefe de Equipo	Carpeta correspondiente en orden cronológico	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-01-449 F001 Reporte diario perforación	Superintendentes de operaciones de área Ingeniero de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Archivo Superintendencias de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE del area	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de Equipo	Carpeta correspondiente en orden cronológico	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
Contrato y Plan de Perforación y/o Reacondicionamiento de pozos	Desarrollo de Negocios	Carpeta en orden consecutivo por contrato	Oficina de Desarrollo de Negocios	Se mantiene la del contrato actual y el anterior	Gerencia, Superintendentes de Operaciones de área, Superintendente de Logística, Ingenieros de Operaciones	Se mantiene en el archivo 2 años
	Superintendente de Operaciones de área	Carpeta en orden consecutivo por contratos	Superintendencias de operaciones	Se mantiene la del contrato actual y el anterior	Superintendentes de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
	Jefe de Equipo	Carpeta en orden consecutivo por contratos	Oficina del Jefe de Equipo en el sitio de la operación	Se mantiene la del contrato actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas y de HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación



CONTROL DE REGISTROS						
NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
Reporte Diario de Perforación IADC	Jefe de Equipo	Carpeta "Reporte Diario de Perforación IADC	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
Entrega de Turno Jefe de Equipo PRILAT 03-00-449 F005	Jefe de Equipo	Carpeta "Entrega de Turno Jefe de Equipo	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00-449 F003 Distribución diaria de tiempo (Take off sheet)	Superintendentes de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta de Take-off sheet	Superintendencia de operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones, Superintendencia Administrativa, Superintendencia de Mantenimiento, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopo y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de equipo	Carpeta de Take-off sheet	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00-410 F004 Reporte Diario de Movilización y Arme a la Operadora	Jefe de equipo	Carpeta de Reporte Diario de Movilización y Arme a la Operadora	Oficina del jefe de equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00-410 F001 Cronograma de movilización	Superintendentes de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Superintendencia de operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones, Superintendencia Ingenieros de operaciones	Se envía a archivo muerto en Sopo y se mantiene mínimo dos años



CONTROL DE REGISTROS						
NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
	Jefe de equipo	Carpeta Cronograma de Movilización	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene año Actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00-410 F002 Acta final de movilización operadora	Jefe de equipo	Carpeta Acta final de movilización operadora	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene año Actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00-410-F003 Reporte final de movilización (Contratista)	Jefe de equipo	Carpeta Reporte final de movilización (Contratista)	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene año Actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00-449 F004 Suministro de Equipos Adicionales	Superintendentes de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Superintendencia de operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones, Superintendencia Ingenieros de operaciones, Administración	Se envía a archivo muerto en Sopo y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de equipo	Carpeta Suministro de Equipos Adicionales	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene año Actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación

**ANEXO 2. ETO005 Estándar Técnico de Movilización y Desmovilización.**



QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
1. Una vez adjudicado el contrato del equipo ofrecido según la operación (Drilling o Workover) por parte de mercadeo y se haya hecho el alistamiento y consecución de las herramientas de acuerdo al inventario ofrecido. Definir inicio de la movilización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerencia de operaciones</li> <li>• Superintendencias de operaciones de área</li> <li>• Superintendencia de Logística</li> <li>• Desarrollo de negocios</li> <li>• Ingenieros de Operaciones</li> <li>• Jefe de Equipo</li> <li>• Superintendencia de Mantenimiento</li> <li>• Director de HSE o Coordinador de HSE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según el tipo de trabajo y según el contrato con la operadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrato de Perforación y/o Reacondicionamiento de pozos</li> </ul>
2. Solicitud de compañía contratista de transportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superintendentes de Operaciones de área</li> <li>• Superintendente de Logística</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según el tipo de trabajo y según el contrato con la operadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitud de Contratista para movilización de taladros</li> </ul>
3. Selección y Adjudicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superintendencia de Logística</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según procedimientos de la Superintendencia de Logística</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los citados en los procedimientos de la Superintendencia de logística</li> </ul>
4. Reunión de Premovilización. para definir la ruta, personal, estrategia y Cronograma de la movilización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superintendentes de Operaciones de área</li> <li>• Ingenieros de Operaciones</li> <li>• Representantes de la Operadora</li> <li>• Jefe de Equipo</li> <li>• Supervisor de Operaciones de la contratista de transporte</li> <li>• Supervisor de HSE</li> <li>• Encargado de Protección Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-00-408 Verificación de las Condiciones de la Locación</li> <li>• Jefe de equipo elabora Cronograma de movilización PRILAT 03-00-410 Cargue, movilización y descargue de los componentes del equipo.</li> <li>• PRILAT 02-01-436 Inspecciones de Seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-00-410 F001 Cronograma de movilización</li> <li>• PRILAT 002-01-436 F003 Inspección previa de riesgos potenciales en movilizaciones</li> <li>• Se definirá con la compañía operadora si se diligencian los registros PRILAT 03-01-449 F001 Reporte Diario de Perforación PRILAT 03-02-449 F001 Reporte Diario de Workover</li> </ul>

QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
5. Inspeccionar Vehículos, equipo de levante y documentos del contratista necesarios para movilizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> <li>Supervisor de HSE</li> <li>Supervisor Contratista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 02-01-425 Programa de Seguridad Vial RTS</li> <li>PRILAT 02-01-436 Inspecciones de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 02-01-425-F001 Inspección de Vehículos</li> <li>PRILAT 03-00-101-F003 Inspección de grúas telescópicas</li> <li>PRILAT 002-01-436 F002 Inspección de Carrotaladro</li> <li>PRILAT 03-00-101-F001 Inspección de Montacargas</li> </ul>
6. Movilización y despacho de cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> <li>Supervisores de 12 horas</li> <li>Supervisor de HSE</li> <li>Supervisor de HSE de la compañía contratista</li> <li>Cuadrillas</li> <li>Supervisor de transporte</li> <li>Conductores</li> <li>Ayudantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-410 Cargue Movilización y descargue de los componentes del Equipo</li> <li>PRILAT 03-00-411 Movilización de la Unidad Básica.</li> <li>PRILAT 04-05-417 Distribución y/o Despacho de Materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-449-F001 Reporte Diario de Perforación o PRILAT 03-02-449-F001 Reporte Diario de Workover (se reporta el avance de la movilización)</li> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte Diario de Movilización y Arme a la Operadora si ésta lo exige</li> <li>PRILAT 04-05-417-F001 Remisiones de Materiales, excepto para movilizaciónes entre pozos dentro del mismo campo con distancia menores a 30 Kms.</li> </ul>
Cambio de turno Jefes de Equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza durante el relevo del Jefe de Equipo en un periodo definido por la Superintendencia de Operaciones, y según el procedimiento PRILAT 03-00-449 Procesos de Control y Reporte del Taladro se realizarán los reporte de entrega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-449 F005 Cambio de Entrega de Turno Jefe de Equipo</li> </ul>
7. Recepción de Cargas y finalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de equipo</li> <li>Supervisores de 12 horas</li> <li>Supervisor de HSE</li> <li>Cuadrillas</li> <li>Supervisor Contratista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-410 Cargue, movilización y descargue de los componentes del equipo</li> <li>PRILAT 03-00-410 Cargue, movilización y descargue de los componentes del equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 04-05-417-F001 Remisiones de Materiales (con firma de recibido)</li> <li>PRILAT 04-05-417-F001 Remisión de Materiales</li> <li>PRILAT 03-00-410-F002 Acta Final de Movilización Operadora (únicamente</li> </ul>

QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
			para equipos de perforación si la operadora lo exige) • PRILAT 03-00-41-F003 Reporte Final de Movilización

**CONTROL DE REGISTROS**

NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato de Perforación y/o Reacondicionamiento de pozos</li> </ul>	Desarrollo de Negocios	Carpeta en orden consecutivo por contrato	Oficina de Desarrollo de Negocios	Se mantiene la del contrato actual y el anterior	Gerencia, Superintendentes de Operaciones de área, Superintendente de Logística, Ingenieros de Operaciones	Se mantiene en el archivo 2 años
	Superintendente de Operaciones de área	Carpeta en orden consecutivo por contratos	Superintendencias de operaciones	Se mantiene la del contrato actual y el anterior	Superintendentes de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
	Jefe de Equipo	Carpeta en orden consecutivo por contratos	Oficina del Jefe de Equipo en el sitio de la operación	Se mantiene la del contrato actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas y de HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación

**CONTROL DE REGISTROS**

NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-408 Verificación de las Condiciones de la Localización</li> </ul>	Superintendentes de Operaciones de área	Carpeta mensual de reportes diarios con separadores por equipos	Superintendencias de Operaciones de área	Se mantiene el año vigente y anterior	Gerencia, Superintendentes de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones	Archivo muerto en Sopó, mínimo cinco años
	Jefe de Equipo y/o Supervisor de HSE	Carpeta en orden consecutivo por contrato	Oficina del Jefe de Equipo en el sitio de la operación	Se mantiene el año vigente	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas y de HSE	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-449-F001 Reporte Diario de Perforación.</li> <li>PRILAT 03-02-449-F001 Reporte Diario de Workover</li> </ul>	Superintendentes de Operaciones de área	Carpeta mensual de reportes diarios con por equipos	Superintendencias de Operaciones de área	Se mantiene el año vigente y anterior	Gerencia, Superintendentes de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones	Archivo muerto en Sopó, mínimo cinco años
	Jefe de Equipo	Carpeta en orden consecutivo	Oficina del Jefe de Equipo en el sitio de la operación	Se mantiene el año vigente	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas y de HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 02-01-122 F001 Reporte de Entrega de Turno</li> </ul>	Jefe de Equipo	Carpeta en orden cronológico por movilización	Oficina del del Jefe de Equipo	Se mantiene el año vigente	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte Diario de Movilización y Arme a la Operadora</li> </ul>	Jefe de Equipo	Carpeta mensual de reportes diarios con por equipos	Superintendencia de Operaciones	Se mantiene el año vigente	Gerencia, Superintendentes de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones	Archivo muerto en Sopó, mínimo 3 años.



**CONTROL DE REGISTROS**

NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
<ul style="list-style-type: none"><li>• PRILAT 02-01-425-F001 Inspección de Vehículos</li><li>• PRILAT 03-00-101-F003 Inspección de grúas telescópicas</li></ul>	Coordinador HSE	Carpeta de inspecciones	Oficina del Supervisor de HSE	Se mantiene el año vigente	Jefe Dpto. HSE Superintendente de Logística, Superintendentes de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones	Archivo muerto en Sopó, mínimo hasta dos años
<ul style="list-style-type: none"><li>• PRILAT 03-00-101-F001 Inspección de Montacargas</li></ul>	Supervisor HSE del equipo y/o Jefe de Equipo	Carpeta de inspecciones de vehículos	Oficina del Supervisor de HSE	Se mantiene el año vigente	Jefe de Equipo Sup. HSE	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación

**ANEXO 3. ETO002 Estándar Técnico de Armado de Equipo de  
Reacondicionamiento.**

QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
Recepción de la localización y Prueba de anclajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de equipo</li> <li>Supervisor 12h</li> <li>Cuadrilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar nivelación y dimensiones de acuerdo con el Lay Out del equipo</li> <li>Asegurar que la localización haya sido acondicionada según procedimiento PRILAT 03-00-408 <b>Verificación de las condiciones de la localización</b></li> <li>Probar los anclajes según Política y Procedimiento PRILAT 03-00-409 Prueba de Anclajes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-00-408-F001 Acta de recepción de localización con Anclajes.</li> <li>PRILAT 03-00-408 F002 Acta de Recepción de Localización sin Anclajes.</li> <li></li> </ul>
Revisión de requisitos del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato y Programa del Pozo (si la operadora lo realiza y entrega)</li> <li>Las actividades del pozo y los cambios del Plan del mismo serán registradas en el IADC API Oficial Daily Drilling Report Format</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato de la Operadora</li> <li>Programa del Pozo</li> <li>IADC API Oficial Daily Drilling Report Format</li> </ul>
Ubicación de la Unidad Básica, arme e Izaje de la torre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de equipo</li> <li>Supervisor 12h</li> <li>Cuadrilla</li> <li>Contratista de transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-01-412 Instalación de la subestructura en equipos no autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-00-412 Ubicación de la unidad básica de equipos autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-01-413 Arme e izamiento de la torre de equipos no autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-00-414 Instalación de la torre a la unidad básica en equipos autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-00-415 Izada de la torre e instalación de vientos en equipos autopropulsados</li> <li>PRILAT 03-00-417 Instalación del dispositivo de ascenso del encuellador</li> <li>PRILAT 03-01-401 Acondicionamiento del trabajador de revestimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRILAT 03-02-449 F001 Reporte Diario de Reacondicionamiento</li> <li>Reporte de reacondicionamiento de Pride (sábana) o la AIDC., cuando la operadora lo exija.</li> <li>PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora. Cuando la operadora lo exija.</li> </ul> <p>En ambos reportes, queda consignado el % total o parcial del arme global del equipo</p>



QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
<p>Instalación y arme del sistema de circulación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de Equipo</li> <li>• Supervisor</li> <li>• Cuadrilla</li> <li>• Contratista de transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-01-402 Instalación de tanques de lodo y equipo de control de sólidos</li> <li>• PRILAT 03-01-403 Instalación de bombas de lodo y conexión del sistema de circulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-02-449 F001 Reporte Diario de Reacondicionamiento</li> <li>• Reporte de reacondicionamiento de Pride (sábana) o la IADC., cuando la operadora lo exija.</li> <li>• PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora. Cuando la operadora lo exija.</li> </ul> <p>En ambos reportes, queda consignado el % total o parcial del arme global del equipo</p>
<p>Instalación y arme sistema de potencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor</li> <li>• Mecánico</li> <li>• Aceitero</li> <li>• Electricista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicar e instalar Generadores</li> <li>• Ubicar e instalar SCR (si aplica)</li> <li>• Tender, conectar y Probar cableado (líneas eléctricas) PRILAT 03-03-414 IMC Procedimiento de inspección y pruebas en sistema eléctrico</li> <li>• Instalar sistema de alumbrado</li> <li>• Ubicar Tanque de Combustible y realizar conexiones</li> <li>• Aterrizar Equipo PRILAT 03-03-41401 IMC Normas en Instalaciones eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-02-449 F001 Reporte Diario de Reacondicionamiento</li> <li>• Reporte de reacondicionamiento de Pride (sábana) o la AIDC., cuando la operadora lo exija.</li> <li>• PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora. Cuando la operadora lo exija.</li> </ul> <p>En ambos reportes, queda consignado el % total o parcial del arme global del equipo</p>

QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
<p>Instalación y arme campamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor</li> <li>• Electricista</li> <li>• Campamentero</li> <li>• Contratista de transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-00-418 Instalación de campamento</li> <li>• PRILAT 03-00-428 Instalación de la bomba de río (si aplica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-02-449 F001 Reporte Diario de Reacondicionamiento</li> <li>• Reporte de reacondicionamiento de Pride (sábana) o la AIDC., cuando la operadora lo exija.</li> <li>• PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora. Cuando la operadora lo exija.</li> </ul> <p>En ambos reportes, queda consignado el % total o parcial del arme global del equipo</p>
<p>Equipo adicional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de Equipo</li> <li>• Supervisores</li> <li>• Cuadrilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-04-401 Instalación y Ubicación del Equipo de Control de Pozos</li> <li>• PRILAT 03-00-421 Descargue de Tubería a los Burros</li> <li>• PRILAT 03-00-449 Procesos de Control y Reporte del Taladro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-02-449 F001 Reporte Diario de Reacondicionamiento</li> <li>• Reporte de reacondicionamiento de Pride (sábana) o la AIDC., cuando la operadora lo exija. PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora. Cuando la operadora lo exija.</li> </ul> <p>En ambos reportes, queda consignado el % total o parcial del arme global del equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-00-449 F004 Suministro de Equipos Adicionales</li> </ul>
<p>Cambio de turno Jefes de Equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza durante el relevo del Jefe de Equipo en un periodo definido por la Superintendencia de Operaciones, y según el procedimiento PRILAT 03-00-449 Procesos de Control y Reporte del Taladro se realizarán los reporte de entrega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRILAT 03-00-449 F005 Cambio de Entrega de Turno Jefe de Equipo</li> </ul>



QUE	QUIEN	COMO	REGISTROS
Prueba del equipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jefe de Pozo</li><li>• Jefe de Equipo</li><li>• Supervisores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El jefe de Pozo, o supervisor de la compañía operadora da la aprobación y recibe el equipo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acta de iniciación de operaciones de Reacondicionamiento PRILAT 03-02-406 F001 o Acta de Iniciación de Operaciones de Completamiento PRILAT 03-00-410 F011</li><li>• PRILAT 03-00-449 F003 Take-off sheet</li><li>• Acta de Iniciación de Equipo Inactivo con Cuadrillas PRILAT 03-00-410 F007 o Acta de Iniciación de Equipo Inactivo sin Cuadrillas PRILAT 03-00-410 F008. Si la operadora lo exige</li></ul>

CONTROL DE REGISTROS						
NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
PRILAT 03-00-408-F001 Acta de recibo de localización con Anclajes	Superintendencias de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Superintendencia de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de Equipo	Carpeta de Actas Operadora	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
PRILAT 03-02-449 F001 Reporte Diario de Reacondicionamiento	Superintendencias de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Superintendencia de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de Equipo	Carpeta Reportes Diarios de Operaciones	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
Acta de Iniciación de Operaciones de Reacondicionamiento PRILAT 03-02-406 F001 Acta de iniciación de operaciones de completamiento PRILAT 03-03-410 F011	Superintendencias de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Superintendencia de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de Equipo	Carpeta correspondiente en orden cronológico	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación

CONTROL DE REGISTROS						
NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
Acta de iniciación de equipo inactivo con cuadrillas PRILAT 03-00-410 F007 o Acta de iniciación de equipo inactivo sin cuadrillas PRILAT 03-00-410 F008"	Superintendencias de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Superintendencia de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de Equipo	Carpeta correspondiente en orden cronológico	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
Contrato y Plan de Perforación y/o Reacondicionamiento de pozos	Desarrollo de Negocios	Carpeta en orden consecutivo por contrato	Oficina de Desarrollo de Negocios	Se mantiene la del contrato actual y el anterior	Gerencia, Superintendentes de Operaciones de área, Superintendente de Logística, Ingenieros de Operaciones	Se mantiene en el archivo 2 años
	Superintendente de Operaciones de área	Carpeta en orden consecutivo por contratos	Superintendencias de operaciones	Se mantiene la del contrato actual y el anterior	Superintendentes de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
	Jefe de Equipo	Carpeta en orden consecutivo por contratos	Oficina del Jefe de Equipo en el sitio de la operación	Se mantiene la del contrato actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas y de HSE	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
Reporte de reacondicionamiento de Pride (sábana) o IADC si la operadora lo exige	Superintendencias de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta Reporte de reacondicionamiento de Pride (sábana)	Superintendencia de Operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de Equipo	Carpeta Reporte de reacondicionamiento de Pride (sábana)	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación

CONTROL DE REGISTROS						
NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
Entrega de Turno Jefe de Equipo PRILAT 03-00-449 F005	Jefe de Equipo	Carpeta "Entrega de Turno Jefe de Equipo"	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual y el anterior	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
PRILAT 03-00-449 F003 Take-off sheet	Superintendencias de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta de Take-off sheet	Superintendencia de operaciones	Se mantiene la del año actual y el anterior	Gerencia, Superintendencias de Operaciones de área, Superintendencia Administrativa, Ingenieros de operaciones Coordinador de HSE	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de equipo	Carpeta de Take-off sheet	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo, Supervisor de 12 horas e Ing. HSE	Después de 1 año se remite a Sopó para Eliminación
PRILAT 03-00-410 F004 Reporte Diario de Movilización y Arme a la Operadora	Jefe de equipo	Carpeta de Reporte Diario de Movilización y Arme a la Operadora	Oficina del jefe de equipo	Se mantiene la del año actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00-410 F001 Cronograma de movilización	Superintendentes de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Superintendencia de operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones, Superintendencia Ingenieros de operaciones	Se envía a archivo muerto en Sopó y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de equipo	Carpeta Cronograma de Movilización	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene año Actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación



NOMBRE	ARCHIVO					DISPOSICIÓN
	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	TIEMPO	USUARIOS	
PRILAT 03-00-410 F002 Acta final de movilización operadora	Jefe de equipo	Carpeta Acta final de movilización operadora	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene año Actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00- 410- F003 Reporte final de movilización (Contratista)	Jefe de equipo	Carpeta Reporte final de movilización (Contratista)	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene año Actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación
PRILAT 03-00-449 F004 Suministro de Equipos Adicionales	Superintendentes de operaciones de área Ingenieros de Operaciones	Carpeta correspondiente a cada taladro.	Superintendencia de operaciones	Se mantiene la del año actual	Gerencia, Superintendencias de Operaciones, Superintendencia Ingenieros de operaciones, Administración	Se envía a archivo muerto en Sopo y se mantiene mínimo dos años
	Jefe de equipo	Carpeta Suministro de Equipos Adicionales	Oficina del Jefe de Equipo	Se mantiene año Actual	Jefe de Equipo	Después de 1 año se remite a Sopo para Eliminación

**ANEXO 4. 03-00-410 Cargue, Movilización y Descargue de los componentes del equipo.**

Título del Manual: <b>Manual de Operaciones</b>	
Nombre del Procedimiento: <b>Cargue, movilización y descargue de los componentes del equipo</b>	
No. Del Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-410</b>	
Fecha de Emisión <b>24-May-06</b>	Revisión No. <b>03</b>



Preparado por <b>CAAB</b>	Aprobado por <b>MR/JECAR</b>	Series No. <b>NIVEL 3/3</b>	Página <b>1 de 3</b>
------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------

## **OBJETIVO**

Movilizar las cargas, partes y accesorios del equipo de perforación cumpliendo con las normas y estándares de la Compañía y optimizando el tiempo y los recursos.

## **ALCANCE**

Este procedimiento debe ser aplicado en todas las movilizaciones del equipo de perforación.

## **RESPONSABILIDADES**

Los responsables del cumplimiento de este procedimiento son el Jefe de Equipo y el Supervisor de Transporte.

## **REFERENCIAS**

PRILAT 03-00-410 F001 Cronograma de movilización  
 PRILAT 03-00-410 F002 Acta final de movilización operadora  
 PRILAT 03-00-410 F003 Reporte final de movilización contratista  
 PRILAT 03-00-410 F004 Reporte diario de movilización y arme a la operadora  
 PRILAT 03-01-405 F001 Acta de iniciación de operaciones de Perforación  
 PRILAT 03-01-405 F002 Acta de finalización de operaciones de Perforación  
 PRILAT 03-00-410 F007 Acta de iniciación de equipo inactivo con cuadrillas  
 PRILAT 03-00-410 F008 Acta de iniciación de equipo inactivo sin cuadrillas  
 PRILAT 03-00-410 F009 Acta de finalización de equipo inactivo con cuadrillas  
 PRILAT 03-00-410 F010 Acta de finalización de equipo inactivo sin cuadrillas  
 PRILAT 03-00-410 F011 Acta de iniciación de operaciones de completamiento  
 PRILAT 03-02-406 F001 Acta de iniciación de operaciones de reacondicionamiento  
 PRILAT 03-00-410 F013 Acta de finalización de operaciones de completamiento  
 PRILAT 03-02-406 F002 Acta de finalización de operaciones de reacondicionamiento

## **CONSIDERACIONES GENERALES**

El material y la información necesaria para el desarrollo de este procedimiento son:

- Informe de la visita de "Verificación de las condiciones de la localización".
- Mapa con la ruta a seguir durante la movilización.
- Permisos del Instituto Nacional de Vías para transportar cargas sobredimensionadas.
- Layout del equipo.
- Estado del orden público del área.
- Vehículos (carromachos, tractomulas, camabajas, grúas y montacargas) adecuados para movilizar los componentes del equipo Pride 08 y escoltas a las cargas que lo requieran.
- Herramientas y accesorios tales como:

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| ✓ Elingas (sintéticas y de guaya). | ✓ Cadenas.                     |
| ✓ Estrobos.                        | ✓ Raches o apretacadenas.      |
| ✓ Guayas.                          | ✓ Polines o bloques de madera. |
| ✓ Plumas.                          | ✓ Manilas.                     |
| ✓ Grilletes.                       | ✓ Pértigas dieléctricas.       |
| ✓ Ayudas.                          | ✓ Diferenciales.               |
| ✓ Grapas.                          | ✓ Machos.                      |
| ✓ Poleas.                          | ✓ Llaves de golpe y para tubo. |

Titulo del Manual: **Manual de Operaciones**  
Nombre del Procedimiento: **Cargue, movilización y descargue de los componentes del equipo**  
No. Del Procedimiento: **PRILAT 03-00-410**



Fecha de Emisión <b>24-May-06</b>	Revisión No. <b>03</b>	Preparado por <b>CAAB</b>	Aprobado por <b>MR/JECAR</b>	Series No. <b>NIVEL 3/3</b>	Pagina <b>2 de 3</b>
--------------------------------------	---------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------

## **DESCRIPCION DEL PROCESO**

1. Establecer un Plan de Movilización que tenga en cuenta los siguientes aspectos:
  - 1.1 Identificación de la ruta de movilización y sus puntos críticos.
  - 1.2 Asignación de responsabilidades a cada uno de las personas involucradas en la movilización.
  - 1.3 Establecimiento de planes de contingencia ante un eventual accidente o desastre.
  - 1.4 Elaboración del cronograma de movilización, incluyendo: Especificación del peso y las dimensiones de los componentes del equipo, Establecimiento de una jornada de trabajo máxima de doce (12) horas para todo el personal involucrado en la movilización del equipo.
  
2. Realizar la reunión de premovilización teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
  - 2.1 Todo el personal involucrado en la movilización debe participar en esta reunión.
  - 2.2 Presentación del cronograma de movilización.
  - 2.3 Verificación de la existencia de los permisos de transporte de cargas sobredimensionadas.
  - 2.4 Verificación del cubrimiento efectivo de todo el personal de transporte mediante EPS y ARP.
  - 2.5 Descripción de los peligros y riesgos durante la movilización, mediante la revisión del ATS T 2000.
  - 2.6 Divulgación de las recomendaciones básicas de seguridad para el personal involucrado en la movilización del equipo.
  - 2.7 Asignación de los carros escoltas a las cargas que lo requieran y ayuda de carromacho, prime mover o bulldozer en los puntos críticos de la ruta, según sea necesario.
  - 2.8 Al final de la reunión se debe elaborar un acta por escrito indicando las recomendaciones y conclusiones de la reunión.
  
3. Realizar la inspección de los vehículos de carga mediante el formato establecido "Lista única de inspección de vehículos" y la "Inspección de grúas telescópicas" teniendo en cuenta que:
  - 3.1 Todos los conductores, operadores y aparejadores de los vehículos deben estar certificados y autorizados por la compañía de transporte y deben haber participado en el Programa de Seguridad Vial de Pride Colombia Services.
  - 3.2 Las grúas involucradas en las operaciones de cargue, movilización y descargue de los componentes del equipo deben estar certificadas y contar con su respectivo indicador de momento de carga (LMI) debidamente verificado.
  - 3.3 Cada vehículo de carga debe contar, por lo menos, con cuatro (4) cadenas de amarre en buenas condiciones.



***Cargue de secciones de la torre***

□

Titulo del Manual: **Manual de Operaciones**  
Nombre del Procedimiento: **Cargue, movilización y descargue de los componentes del equipo**  
No. Del Procedimiento: **PRILAT 03-00-410**



Fecha de Emisión <b>24-May-06</b>	Revisión No. <b>03</b>	Preparado por <b>CAAB</b>	Aprobado por <b>MR/JECAR</b>	Series No. <b>NIVEL 3/3</b>	Pagina <b>3 de 3</b>
--------------------------------------	---------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------

4. Iniciar el proceso de cargue y amarre de los componentes del equipo según el orden establecido en el cronograma de movilización y teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
  - 4.1 La correcta ubicación de la carga sobre la plataforma o camabaja.
  - 4.2 El correcto amarre de la carga y el estado de los cables, las cadenas y los tensores. No se aceptan tensores de potencia, sólo de ratche.
  - 4.3 La existencia de señalización para las cargas sobredimensionadas.
  - 4.4 En el caso de los carromachos las cargas deben ser aseguradas con cables y/o cadenas y tensores independientes del cable del gúinche.
  - 4.5 Los tanques, ya sean de lodo, combustibles o agua, deben ser desocupados y sus válvulas, compuertas, colectores y canaletas deben estar cerrados y cubiertos con bolsas plásticas para evitar el derrame del fluido residual. Las mangueras y líneas de conducción deben estar libres de fluidos; sujetas a partes firmes del vehículo o la carga.
  - 4.6 El uso del cinturón de seguridad es obligatorio.
  - 4.7 La movilización del equipo y cada una de sus cargas debe realizarse, en lo posible, durante las horas del día y evitar su movilización en horas de la noche.
  - 4.8 En los trabajos de cargue y descargue, las instrucciones de operación de los vehículos deben ser impartidas únicamente por los ayudantes de los conductores a los conductores del vehículo o por los aparejadores al operador de la grúa.
  - 4.9 Verificar que todas las cargas como líneas y/o accesorios se encuentren amarradas adecuadamente.
5. Iniciar la movilización de los vehículos cargados con los componentes del equipo, de acuerdo con el cronograma de movilización y siguiendo la ruta establecida y teniendo en cuenta que ningún vehículo debe tomar vías diferentes a menos que se presenten incidentes que obliguen a lo contrario, en cuyo caso se debe activar el Plan de Contingencia.
6. Descargar las diferentes cargas del equipo de perforación teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
  - 6.1 Verificar el estado de arribo de las cargas para observar posibles daños o pérdidas parciales del equipo.
  - 6.2 Se debe descargar los componentes del equipo de acuerdo con orden de armado del mismo y utilizando los carromachos y/o grúas.



**Cargue de tanque de diesel Rig Pride 08**

**ANEXO 5. 03-00-411 Movilización de la Unidad Básica.**

Titulo del Manual: <b>Manual de Operaciones</b>					
Nombre del Procedimiento: <b>Movilización de la Unidad Básica</b>					
No. Del Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-411</b>					
Fecha de Emisión <b>24-May-06</b>	Revisión No. <b>04</b>	Preparado por <b>CAAB</b>	Aprobado por <b>MR/JECAR</b>	Series No. <b>NIVEL 3/3</b>	Página <b>1 de 5</b>

## **OBJETIVO**

Establecer el procedimiento para la movilización de Unidades Básicas de los equipos autopropulsables de Pride Colombia Services, de acuerdo a las políticas de Pride Colombia, con el fin de minimizar riesgos y posibles lesiones al personal y daños al equipo.

## **ALCANCE**

Este procedimiento aplica a todos los movimientos realizados a Unidades Básicas de los equipos autopropulsables de Pride Colombia.

## **RESPONSABILIDADES**

La responsabilidad por el cumplimiento de las normas establecidas es compartida entre el jefe de equipo o toolpusher como máxima autoridad y el representante de la compañía de transportes. En caso de que la Unidad Básica sea conducida y no cargada, la responsabilidad será compartida con el conductor de dicha unidad.

## **REFERENCIAS**

PRIDE 02-01-109 F001 Primer reporte

## **CONSIDERACIONES GENERALES**

El material y la información necesaria para el desarrollo de este procedimiento son:

- Programa de movilización.
- Acta de reunión de premovilización.
- Evaluación de riesgos de movilización.
- Cama baja.
- Inspecciones de vehículo.
- Inspección de equipo de amarre.
- Cadenas de amarre.
- Tensores de Ratche.
- Equipo de carretera.
- Carro escolta.
- Documentación de la Unidad Básica.
- Plano o mapa de la vía.
- Planes de contingencia.
- Equipo de comunicaciones.
- Equipo para prueba de alcohol.
- Formato "Permiso de Trabajo en caliente e ingreso a espacios confinados"
- Formato "Permiso de Trabajo en frío e ingreso a espacios confinados"
- Formato PRIDE-02-01-109 F001 " Primer Reporte"
- Formato " Inspección de carrotaladros"

## **DESCRIPCION DEL PROCESO**

"Copia No Controlada una vez esté impresa"

Titulo del Manual: <b>Manual de Operaciones</b>	
Nombre del Procedimiento: <b>Movilización de la Unidad Básica</b>	
No. Del Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-411</b>	
Fecha de Emisión <b>24-May-06</b>	Revisión No. <b>04</b>
Preparado por <b>CAAB</b>	



Aprobado por <b>MR/JECAR</b>	Series No. <b>NIVEL 3/3</b>	Página <b>2 de 5</b>
---------------------------------	--------------------------------	-------------------------

## 1 Personal Involucrado

Toda movilización de equipo deberá tener una reunión preoperacional por lo menos dos días antes de iniciar dicha operación, a la cual debe asistir obligatoriamente el siguiente personal:

### 1.1 Representante de la compañía de transporte o Supervisor de Transportes

Realizar una inspección física del recorrido entre los pozos y establecerá los puntos críticos del recorrido y recomendará los arreglos necesarios que permitan el movimiento sin problemas de la unidad básica y estimará el tiempo posible de viaje.

### 1.2 Representante de HSE de la compañía operadora.

Presentará el mapa del recorrido de la unidad básica entre pozos o localizaciones, en el cual la operadora debe identificar los puntos críticos y hará conocer a los asistentes el criterio que lo califica como tal. También notificará sobre los cuidados y los riesgos a tener en cuenta con los cabezales, manifolds y facilidades que se encuentren en las localizaciones.

### 1.3 Ingeniero ambiental de área.

Hará una presentación sobre los puntos críticos y sensibles relacionados con el medio ambiente a encontrar durante el recorrido de la movilización, así como un resumen de los planes de contingencia ambientales del área

### 1.4 Ingeniero HSE de Pride Colombia

Deberá hacer una presentación sobre el plan de respuesta a emergencias, notificará a los presentes la manera como se harán los contactos y entregará una copia dura de dicho plan a todos los conductores de la empresa transportadora y de Pride Colombia en la reunión de inducción inicial.



**Movilización de Unidad Básica con torre**

Titulo del Manual: <b>Manual de Operaciones</b>					
Nombre del Procedimiento: <b>Movilización de la Unidad Básica</b>					
No. Del Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-411</b>					
Fecha de Emisión <b>24-May-06</b>	Revisión No. <b>04</b>	Preparado por <b>CAAB</b>	Aprobado por <b>MR/JECAR</b>	Series No. <b>NIVEL 3/3</b>	Página <b>3 de 5</b>

### 1.5 Jefe de Equipo o Toolpusher de Pride Colombia

De acuerdo con la distancia entre los pozos en que se movilizará el taladro, el toolpusher habrá elaborado y enviado una carta previa a la reunión, en la cual notifique al transportador, el equipo mínimo a utilizar (identificado según contrato Pride Colombia y empresa transportadora) para dicha operación, adjuntando el programa propuesto para tal efecto.

## 2 Aspectos a tener en cuenta en las reuniones de premovilización y diarias de seguridad

### 2.1 Horarios

Se establecerá el horario de movilización y hora límite para la salida en el punto de partida con carga y salida del punto de llegada sin carga, todo de acuerdo al tiempo estimado por el supervisor de la movilización en su inspección previa de la ruta. El horario máximo de trabajo será de 6:00 a.m. a 6:00 p.m., a no ser que se disponga lo contrario de común acuerdo entre la superintendencia de operaciones de Pride Colombia y la compañía operadora.

### 2.2 Velocidad

Los límites de velocidad máxima para los vehículos que intervengan en la movilización con o sin carga no deberá exceder los siguientes valores:

- 15 Km./h para el tramo de carretera destapada en acceso a los pozos dentro de los campos.
- 50 Km./h para los tramos en carreteras nacionales y teniendo en cuenta que la unidad básica viaja sin torre.

Nota: El responsable de verificar y hacer respetar los límites de velocidad será el supervisor de transporte.

### 2.3 Inducción

Establecer el día y la hora para la inducción de seguridad obligatoria a todo el personal que estará involucrado en la movilización del equipo y que será el primer día de movilización, allí se tratarán los siguientes temas: Análisis de riesgo de la movilización, planes de contingencia y de respuesta a emergencias, políticas de alcohol y drogas, uso de EPP, divulgación del acta de premovilización, mapa del recorrido con los puntos críticos.

El responsable de esta inducción es el toolpusher y el Supervisor de HSEQ de Pride Colombia.

### 2.4 Charlas de seguridad.

Durante la movilización todo el personal involucrado debe asistir a las reuniones diarias de HSE y operaciones a las 6:00 a.m. Se debe revisar el ATS T 2001 y firmar la hoja de asistencia por parte de todo el personal asistente. En caso de fuerza mayor (reparación o mantenimiento de vehículo o requerimientos adicionales) quien no asista a la reunión deberá recibir la inducción sobre los temas tratados por parte del Supervisor de HSEQ de Pride Colombia.

### 2.5 Prueba de alcohol.

Título del Manual: <b>Manual de Operaciones</b>					
Nombre del Procedimiento: <b>Movilización de la Unidad Básica</b>					
No. Del Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-411</b>					
Fecha de Emisión <b>24-May-06</b>	Revisión No. <b>04</b>	Preparado por <b>CAAB</b>	Aprobado por <b>MR/JECAR</b>	Series No. <b>NIVEL 3/3</b>	Página <b>4 de 5</b>

Se realizarán pruebas de alcohol diariamente antes de empezar la jornada de trabajo a todo el personal que intervenga en la movilización (supervisores, conductores, operadores y ayudantes de equipo pesado). En caso de dar alguna prueba positiva, la persona será remitida para la confirmación de la prueba.

## 2.6 Seguridad física

En caso de existir un sistema de comunicación común en la vía (por ejemplo CENTRACOM en el campo Caño Limón), se debe avisar con tiempo la hora exacta de salida de la unidad básica y la ruta de movilización para que a su vez se de la alerta a todos los vehículos que por ella transitan.

El departamento de seguridad física de la compañía realizará un estudio para identificar la necesidad o no de utilizar escolta militar en el área, de ser así serán ellos los encargados de avisar al toolpusher y de la consecución de dicha escolta.

En el caso de cualquier retraso o inconveniente por seguridad industrial y física, los vehículos se ubicarán o parquearán en un sitio intermedio que cuente con la suficiente seguridad.

## 2.7 Inspección de vehículos

Establecer fecha de inspección de todos los vehículos que sean utilizados en la movilización, utilizando el formato de inspección de vehículos. Se aclara que solo podrán ser usados los vehículos cuyo certificado de inspección cuente con el visto bueno del Toolpusher.

Todos los aparejos de levante serán inspeccionados por personal de Pride Colombia, de acuerdo con el procedimiento los elementos que no se encuentren en condiciones para el trabajo serán retirados y retenidos hasta el fin de la movilización por el supervisor de transporte.

Todos los vehículos deberán tener letreros reflectivos propios, tanto en la parte de adelante como atrás que indiquen "Carga larga y ancha", y se usarán para todas las cargas, estos serán un requisito para poder salir de la localización.

Los vehículos de escolta no deberán estar a una distancia mayor de 200 m.

## 2.8 Reporte de incidentes

Todos los incidentes y accidentes de tipo operacional, ambiental y que involucren al personal, deben ser reportados de forma inmediata al supervisor de línea y este al toolpusher, ingeniero de HSE de Pride Colombia y al Company Man. El informe del mismo debe presentarse por escrito dentro de las primeras 24 horas de ocurrido el suceso en el formato PRIDE 02-01-109 F001 de Primer reporte

El enfermero hará una exposición el primer día de la movilización sobre el Plan de evacuación médica MEDEVAC.

## 3 Movilización de la Unidad Básica.

La manera de movilizar la Unidad básica dependerá de varios aspectos:

- Distancia entre localizaciones.
- Estado de la vía.
- Pendientes en la vía.

Título del Manual: <b>Manual de Operaciones</b>	
Nombre del Procedimiento: <b>Movilización de la Unidad Básica</b>	
No. Del Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-411</b>	
Fecha de Emisión <b>24-May-06</b>	Revisión No. <b>04</b>



Preparado por <b>CAAB</b>	Aprobado por <b>MR/JECAR</b>	Series No. <b>NIVEL 3/3</b>	Página <b>5 de 5</b>
------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------

- Capacidad de puentes en la vía.
- Seguridad física.
- Documentación de la unidad.
- Estado mecánico de la unidad.

Estos parámetros y la combinación de ellos me indicarán si debo:

- Movilizar con la torre o sin ella.
- Movilizar cargando la unidad en cama baja.
- Movilizar la unidad conducida.
- Movilizar con ayudas.
- Escolta militar.
- Ayuda de tracción (machos, buldozer, etc).

La decisión de la manera de movilizar será tomada de común acuerdo entre el toolpusher, el supervisor de transporte, el ingeniero de HSE de Pride Colombia y deberá ser aprobada por la superintendencia de operaciones.



**Movilización de Unidad Básica en cama baja**

**ANEXO 6. 03-00-405 Operaciones Simultáneas (SIMOPS).**

Título del Manual: <b>Manual de Gestión de Operaciones</b>						
Nombre Procedimiento: <b>Operaciones Simultaneas (SIMOPS)</b>						
No. Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-405</b>		Preparado por		Aprobado por	No. Serie	Página
Fecha de Emisión <b>01-Dic-06</b>	No. Revisión <b>1</b>	<b>QA/HSE</b>		<b>MP/MR</b>	<b>NIVEL 3/2</b>	<b>1 de 5</b>

**OBJETIVO:**

En ocasiones los equipos de PRIDE requieren conducir sus operaciones en o cerca de instalaciones operadas por otros. Estas instalaciones pueden estar completamente o parcialmente involucradas en operaciones de producción que pueden generar un riesgo adicional para el personal de PRIDE o el equipamiento.

El propósito de este procedimiento es remarcar las áreas y requerimiento mínimos que deben ser consideradas en una evaluación de riesgos conducida por PRIDE, el Operador afectado y el company man en una etapa anterior al inicio de cualquier operación simultánea (SIMOPS).

**ALCANCE:**

Este procedimiento aplica a todos los equipos de PRIDE donde se conduzcan operaciones de equipos (perforación, terminación y reparación) y producción de manera simultánea, desde el arme del equipo hasta el desarme y movilización del mismo.

**DEFINICIÓN:**

Las operaciones simultáneas se definen como la ejecución simultánea de dos o más actividades de riesgo en un solo sitio de trabajo \*, que debido a su interacción, producen una operación más compleja aumentando el nivel de riesgo.

Se considera que cualquier combinación de las siguientes actividades, aumentan la probabilidad de incurrir en consecuencias riesgosas cuando se llevan a cabo simultáneamente:

1. Producción.
2. Construcción / Reparación
3. Mantenimiento de no-rutina.
4. Perforación.
5. Trabajo de revisión / Toma de muestras
6. Pruebas del pozo.
7. Servicios del pozo.
8. Levantamiento de Cargas / Excavación

Área de trabajo se asimila a locación donde se encuentre ubicado un equipo de Pride o campamento y se vaya a realizar cualquier tipo de trabajo de perforación, terminación o reparación, muestreo, etc.

**RESPONSABILIDADES:**

El Gerente de Operaciones es responsable de la administración, interpretación y mantenimiento de este documento.

**ESTÁNDARES Y PROCEDIMIENTOS:**

Todas las operaciones conducidas por PRIDE serán llevadas a cabo en concordancia con los estándares de la compañía que a su vez cumplen con las prácticas recomendadas por API (American Petroleum Institute) e IADC (International Association of Drilling Contractors) para operaciones simultáneas.

Título del Manual: <b>Manual de Gestión de Operaciones</b>					
Nombre Procedimiento: <b>Operaciones Simultaneas (SIMOPS)</b>					
No.Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-405</b>					
Fecha de Emisión <b>01-Dic-06</b>	No. Revisión <b>1</b>	Preparado por <b>QA/HSE</b>	Aprobado por <b>MP/MR</b>	No. Serie <b>NIVEL 3/2</b>	Página <b>2 de 5</b>



Los conflictos que surgieran con Operadores, autoridades regulatorias, códigos u otras prácticas recomendadas, serán remitidos a la Gerencia de Operaciones como autoridad operativa para conducir y resolver conflictos relacionados con operaciones simultáneas.

Una vez que el equipo esta operando en una locación con SIMOPS, hay ciertas actividades críticas para la seguridad que van a requerir revisiones especiales llevadas a cabo por la Gerencia de Operaciones antes de continuar con las mismas.

Estos estándares incluyen:

1. Operaciones en pozos con HP (alta presión) / HT (alta temperatura) / H2S (gas Sulfhídrico)
2. Desconexión o by pass de equipamiento critico de seguridad
3. Fabricación o reparación de líneas HP (de alta presión) ó Líneas energizadas
4. Equipamiento de Respuesta a Emergencias Temporal
5. Modificaciones o Mejoras en sistemas de seguridad o evacuación
6. Operaciones de líneas de hidrocarburos, gas, o agua de producción
7. Trabajos de excavación

Si alguna de las operaciones antes mencionadas son anticipadas, El Gerente de Operaciones de Pride debe conducir un Análisis Cuantitativo de Riesgos formal en conjunto con el Operador.

Se debe preparar un plan escrito para cada evento de Operaciones Simultaneas, estableciendo las condiciones a ser encontradas y los procedimientos a seguir, los ATS de cada una de las operaciones deben ser incluidos. Estos planes deben ser incluidos en los respectivos permisos de trabajos los cuales deben ser aprobados por el Company man y Jefe de Equipo

#### **Instrucciones para operaciones Simultáneas:**

Se requieren instrucciones claras escritas y planes para minimizar los riesgos asociados con operaciones simultáneas. Se debe preparar un plan de operaciones para cualquier localización donde tengan lugar operaciones simultáneas. Este plan debe establecer las condiciones que se deben dar y los procedimientos a seguir para las operaciones simultáneas y cubrir al menos las áreas siguientes:

- 1) Una descripción de todas las operaciones.
- 2) Deberes y responsabilidades individuales (por compañía).
- 3) Organización y localización del equipo.
- 4) Rutas de las tuberías y sus servicios.
- 5) Condiciones de aseguramiento y reinicio, de las actividades simultáneas en caso de requerirse suspensión de las mismas.
- 6) Procedimientos de comunicación y líneas de información.
- 7) Definición de alarmas, rutas de escape, sitios de reunión
- 8) Planes de contingencia y sus pruebas constantes.
- 9) Entrenamiento de evacuación y rescate en el sitio.
- 10) ATS para cada una de las operaciones

Título del Manual: <b>Manual de Gestión de Operaciones</b>					
Nombre Procedimiento: <b>Operaciones Simultaneas (SIMOPS)</b>					
No. Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-405</b>					
Fecha de Emisión <b>01-Dic-06</b>	No. Revisión <b>1</b>	Preparado por <b>QA/HSE</b>	Aprobado por <b>MP/MR</b>	No. Serie <b>NIVEL 3/2</b>	Página <b>3 de 5</b>



## Supervisión

**Supervisión global:** Durante las operaciones simultáneas es necesario tener una coordinación cercana entre todos los departamentos o empresas involucradas en el sitio (mantenimiento, operaciones, producción, etc.) y líneas más definidas de responsabilidad para realizar una operación segura y eficiente. Cada actividad individual debe ser dirigida por un supervisor competente que tenga la responsabilidad para el aseguramiento y evaluación de esa actividad para que un mínimo de dos medidas protectoras permanezcan intactas. Cada supervisor de actividades también tiene la responsabilidad de informar el estado, o cambio de estado, a cada Jefe de equipo de cada punto.

**Comunicación:** Los supervisores de cada actividad individual deben mantener líneas de comunicación efectiva a lo largo de toda la operación. Si no es posible quedarse a una distancia audible entre ellos, se debe utilizar otro medio de comunicación como radios o intercomunicadores del equipo.

Se deben hacer una reunión diaria entre supervisores incluyendo otro personal importante (Company man, Ingeniero de Operaciones, Recorredores de pozos, etc), para discutir planes operativos y medidas de seguridad requeridas. Cualquier cambio a los planes originales de operación debe ser acordado mutuamente y comunicado a todas las partes involucradas.

**Permisos para Trabajar:** Todas las operaciones simultáneas deben ser controladas rigurosamente con el uso de permisos de trabajo y certificados de bloqueo y etiquetado (que apliquen). Para las operaciones simultáneas, todos los permisos de trabajo deben aprobarse y deben ser firmados por el supervisor de cada actividad individual y tanto el jefe de Equipo como al company man con responsabilidad global.

## Requisitos específicos

De acuerdo al análisis de riesgos local de las actividades que se realicen se deben tomar medidas de precaución (barreras) específicas para poder iniciar el trabajo.

- 1) Perforación, Reacondicionamiento o Servicio a Pozos en locaciones con otros pozos en producción o inyección, reparación o construcción de líneas áreas, enterradas, etc.:

Se puede proceder simultáneamente con otras actividades si existen como mínimo las siguientes medidas de precaución:

- ✓ Encerramiento de pozos aledaños al taladro.
- ✓ Señalización de las áreas de riesgos de los pozos presentes en la locación (líneas de venteo, líneas eléctricas, líneas producción o inyección).
- ✓ Sistema de apagado (Shut down) de los pozos productores o inyectoras presentes en la locación.
- ✓ BOPs instaladas durante la perforación / Reacondicionamiento o Servicio de pozos.
- ✓ Se realicen Permisos de Trabajo en Caliente para cualquier actividad considerada dentro del Sistema de PDT de Pride.

Título del Manual: <b>Manual de Gestión de Operaciones</b>		
Nombre Procedimiento: <b>Operaciones Simultaneas (SIMOPS)</b>		
No. Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-405</b>		
Fecha de Emisión <b>01-Dic-06</b>	No. Revisión <b>1</b>	Preparado por <b>QA/HSE</b>



Aprobado por <b>MP/MR</b>	No. Serie <b>NIVEL 3/2</b>	Página <b>4 de 5</b>
------------------------------	-------------------------------	-------------------------

- 2) Perforación, Reacondicionamiento o Servicio a Pozos en locaciones donde se efectúen actividades de construcción:

Se puede proceder simultáneamente con otras actividades si existen como mínimo las siguientes medidas de precaución:

- ✓ Señalización del área donde se efectúa la construcción.
- ✓ Realización de un Permiso de Trabajo diario del personal que realiza el trabajo de construcción en la locación.
- ✓ Señalización de las áreas de tránsito prohibido para personas o vehículos dentro de la locación.

- 3) Perforación, Reacondicionamiento o Servicio a Pozos en locaciones donde se efectúe uno de estos trabajos mencionados con otro equipo:

Se puede proceder simultáneamente con otras actividades si existen como mínimo las siguientes medidas de precaución:

- ✓ Los dos equipos deben tener instaladas sus BOPs ó medidas adicionales iniciales.
- ✓ Señalización de áreas de riesgos de los dos trabajos realizados.
- ✓ Sistema de Permisos de Trabajo (en especial en caliente) funcionando en conjunto adecuadamente.
- ✓ Layout definido con puntos de control y reunión conjuntos.
- ✓ Plan de emergencia y alarmas unificadas.

- 4) Perforación, Reacondicionamiento o Servicio a Pozos en locaciones donde se efectúen otros trabajos (Fracturamientos, acidificaciones, pruebas de pozos, mantenimiento a equipos de pozos, trabajos eléctricos, Etc.)

Se puede proceder simultáneamente con otras actividades si existen como mínimo las siguientes medidas de precaución:

- ✓ Sistema de control de pozos (BOP) instalado en los trabajos realizados o medidas adicionales iniciales.
- ✓ Señalización de áreas de riesgos.
- ✓ Sistema de Permisos de Trabajo funcionando en conjunto adecuadamente.
- ✓ Plan de emergencias y alarmas unificadas.

**NOTA: Bajo ninguna circunstancia PRIDE permitirá que líneas de anclajes, eléctricas, de quemadero de otros taladros o equipos crucen en cercanías a áreas de tráfico de personas o de equipo, salidas de emergencia o campamento. Así mismo no está permitido que partes del taladro de Pride sean utilizadas como anclajes de otros equipos.**

Mientras se proveen y se mantienen estas medidas es responsabilidad del operador del pozo, que las operaciones no procedan hasta que se aseguren estas precauciones.

Título del Manual: <b>Manual de Gestión de Operaciones</b>		
Nombre Procedimiento: <b>Operaciones Simultaneas (SIMOPS)</b>		
No.Procedimiento: <b>PRILAT 03-00-405</b>		
Fecha de Emisión <b>01-Dic-06</b>	No. Revisión <b>1</b>	Preparado por <b>QA/HSE</b>



Aprobado por <b>MP/MR</b>	No. Serie <b>NIVEL 3/2</b>	Página <b>5 de 5</b>
------------------------------	-------------------------------	-------------------------

El cierre rápido a control remoto de estas barreras puede lograrse con un cierre de emergencia o sistema de perilla de corte. Las perillas de corte deben colocarse en lugares estratégicos en el equipo y alrededor de las salidas. Si la actividad simultánea no puede ser salvaguardada adecuadamente por al menos dos de sus propias barreras, cualquier pozo completo debe cerrarse en Superficie y en la cabeza del pozo, y purgar la presión de la superficie. Si el equipo pesado debe ser manejado sobre la cabeza de un pozo productor, el pozo debe cerrarse o tomarse medidas de protección de daño de impacto.

**Antes de comenzar cualquier trabajo, se debe hacer formalmente una evaluación de riesgos. Este proceso deberá llevarlo a cabo el Responsable del área, el funcionario responsable de la ejecución del trabajo específico y el funcionario que ejecutara la tarea, el responsable directo del trabajo. En muchos casos será indispensable, el trabajo de un grupo interdisciplinario.**

**Reglas para el desarrollo de Operaciones Simultáneas en localizaciones en donde hay Equipos de Perforación.**

1. Se **DEBE** informar al Representante de la Compañía del equipo de Perforación sobre **TODOS** los trabajos que se deban realizar dentro del sector que limita el área de operación.
2. Para **TODOS** los trabajadores de Operaciones Simultaneas (desde la intervención del pozo hasta el personal que llega a leer indicadores de presión), deben reportarse al company man y obtener la aprobación del trabajo por medio de un permiso de trabajo.

**ANEXO 7. T P23 2065 Formato de análisis de seguridad en el Trabajo.  
Enganchar y Movilizar Torre.**



<b>SISTEMA DE GESTION Y ADMINISTRACION EN HSE</b>	<b>F-HSE-005</b>
<b>FORMATO DE ANALISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO - AST</b>	<b>Página 1 de 1</b>
	<b>Versión 2</b>

<b>Título del Trabajo:</b> Enganchar y movilizar torre				
<b>FECHA:</b> 18 Agosto 2005	<b>REVISION:</b> 1	<b>EQUIPO:</b> PRIDE 23	<b>PDT:</b> Si__ No_X__	<b>AST N°:</b> T P23 2065
ETAPAS BÁSICAS DEL TRABAJO	RIESGOS POTENCIALES	RECOMENDACIONES / PRECAUCIONES		
1. Ubicar la mula para enganchar el Dolly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpeado por objetos</li> <li>• Atropellamiento</li> <li>• Golpes ala carga</li> <li>• Caída de equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador de la mula certificado</li> <li>• Buena visibilidad</li> <li>• Reconocimiento del terreno por parte del operador</li> <li>• Certificado de inspección de luz negra de la quinta rueda</li> </ul>		
2. Enganchar el cabezote de la mula	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de equipo</li> <li>• Daños a equipo</li> <li>• Atrapado por objetos</li> <li>• Atropellamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez el operador de la mula esté posesionado, procederá a instalar las líneas de freno de aire y luz</li> <li>• Verificará que la carga se encuentre frenada y nivelada a la altura de la quinta rueda</li> </ul>		
3. Colocar seguro de la quinta rueda y verificar estado de los pasadores que fijan la torre al dolly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpeado por objetos</li> <li>• Atrapado por objetos</li> <li>• Caída de equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verificará que la carga se encuentra asegurada antes de proceder a retirarla del mud boat</li> <li>• Revisar presión de aire para los frenos</li> <li>• Verificar que el seguro de la quinta rueda esta perfectamente colocado</li> </ul>		
4. Movilizar de acuerdo al programa indicado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choques</li> <li>• Fatalidades</li> <li>• Daños a equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener velocidad moderada, de acuerdo a las normas de tránsito nacional</li> <li>• Se requiere la presencia de escolta para movilizar la torre</li> </ul>		

**EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION REQUERIDOS PARA REALIZAR LA TAREA (marque con una X, lo necesario)**

<i>CASCO</i>	<i>GUANTES</i>	<input type="checkbox"/> <i>EXTINTORES</i>	<input type="checkbox"/> <i>AYUDAS MECANICAS</i>
<i>BOTAS DE SEGURIDAD</i>	<input type="checkbox"/> <i>ARNES, ATRAPACIDAS</i>	<input type="checkbox"/> <i>TARJETAS DE PELIGRO</i>	<input type="checkbox"/> <i>ESCALERAS, ANDAMIOS</i>
<i>LENTES DE SEGURIDAD</i>	<input type="checkbox"/> <i>MONOGAFAS</i>	<input type="checkbox"/> <i>TRABAS, CANDADOS</i>	<input type="checkbox"/> <i>VERIFICACION DE ATMOSFERA</i>

**Revisó y Aprobó:**

**ANEXO 8. 03-00-410 F003 Reporte Final de Movilización (Contratista).  
Versión Vigente, Modificada.**

Título del Manual: Manual de operaciones			
Nombre del Formato: Reporte final de movilización (Contratista)			
Form No.: PRILAT 03-00-410- F003			

Fecha de Emisión 24-May-06	Revisión No. 05	Preparado por CAAB	Aprobado por MR/JECAR	Series No. NIVEL 3/3	Pagina 1 de 1
-------------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------------	-------------------------	------------------

Equipo	Locación de Origen:	Locación de destino:
Fecha de Inicio:	Fecha de Finalización	Duración de la movilización (Días):
Compañía Transportadora		Supervisor de Transporte
<input type="checkbox"/> Movida en la misma locación.	Contrato:	
<input type="checkbox"/> Movida a otra locación.	Total Cargas Estimadas	
Distancia:	Total Cargas Movidas	
<input type="checkbox"/> Kms:	<input type="checkbox"/> Equipo =	<input type="checkbox"/> Campamento =
<input type="checkbox"/> Mts:	<input type="checkbox"/> Minicamp =	Totales (Σ) =

**1. Descripción de Cargas Reales Transportadas:**

Viajes Cama Alta	Cama Baja	Cabezote
Doble Troque	Carro macho	Otros

**2. Supervisores de Transportes ofrecidos:**

**3 Supervisores de HSE ofrecidos:**

**4. Equipo suministrado por el contratista (relación Diaria)**

MES																					
FECHA DIA A DIA																					
VEHICULOS OFRECIDOS	VEHICULOS SUMINISTRADOS POR DIA																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Grúa de																					
Grúa de																					
Grúa de																					
Carro Macho																					
Cama Alta																					
Cama Baja																					
Cabezote 70 Ton																					
Cabezote 40 Ton																					
Dobletroque																					
Vehículos livianos																					
TOTAL																					
% Cumplimiento																					

NOTA: % CumplimientoTotal = [(Equipo Suministrado diario) / (Equipo Ofrecido)] \* 100 (%)

Porcentaje Promedio Total =

**Servicios Adicionales (No estipulados en el contrato)**

Grúa telescópica: Capacidad (Ton)	Diurno <input type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/>	Horas	(Según Orden de Servicio)
Observaciones			
Carro Macho: Capacidad (Ton)	Diurno <input type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/>	Horas	(Según Orden de Servicio)
Observaciones			
Otros	Diurno <input type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/>	Horas	(Según Orden de Servicio)
Observaciones			

**5. Relación de daños a cargas o terceros:**

Tipo de Equipo:	Fecha:	Descripción
Acción Correctiva		
Tipo de Equipo:	Fecha:	Descripción
Acción Correctiva		



**ANEXO 9. 02-01-425 F001 Formato Para Inspección de Vehículos.**

Título del Manual: <b>MANUAL DE SEGURIDAD</b>			
Nombre del Formato: <b>Inspeccion de Vehiculos</b>			
Form No. <b>PRILAT 02-01-425 F001</b>			
Fecha de Emision	Revision No. <b>04</b>	Preparado por :	Aprobado por:
12-jun-06		QA/HSE	CG/MR
Series No.		Pagina	
		Nivel 3/3	1 de 1
Fecha dd-mm-aa:	Base / Pozo:	Equipo:	Vehiculo Tipo:
Conductor:	Hora Inspeccion:	Placas:	Color:
No. Cedula:	No. Celular:	Remolque:	Contratista:

ASPECTOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO SEGÚN APLICACIÓN						SI	No	NA
1	Licencia Conduccion No.	Categoria Adecuada.		Vence mm-aa:				
2	Seguridad Social EPS:	ARP:		Pago dd-mm-aa				
3	Manejo Defensivo:	Manejo Practico:		Stiket - Cldo- RTS				
4	Licencia Transito No.							
5	Soal No.	Expirar Entidad:		Vence dd-mm-aa				
6	Pol. Resp. Civil Cont - Extra.	Expirar Entidad:		Vence dd-mm-aa				
7	Certificado Gases No.	Expirar Entidad:		Vence dd-mm-aa				
8	Rev. Tecnomecanica No.	Expirar Entidad:		Vence dd-mm-aa				
9	Reg. Nal. Carga No.							
10	Tarjeta Operaciones No.	Capacidad Pasajeros:		Vence dd-mm-aa				
11	Permiso Min. Transporte No.	Agua/ Combust/ Quim.		Vence dd-mm-aa				
12	Permiso Min. Transporte No.	Carga Extradimensional.		Vence dd-mm-aa				
13	Permiso Min. Salud No.	Expirar Entidad:		Vence dd-mm-aa				
14	Tarjeta RO No.							
15	Tarjeta MSDS							
16	Carne Empresa No.	Empresa Transportes:		Vence dd-mm-aa				
17	Cert. Inspeccion 5ta rueda No.	Expirar Entidad:		Vence dd-mm-aa				
18	Cert. Insp. equipo. Izaje - Amarre	Expirar Entidad:		Vence dd-mm-aa				

Winche, Poleas, Gancho, Pluma, Cable, King Pin, Cadenas, Tensores Ratchet								
20	Drive Right:	ID / Activo		Tamper ??				
21	Extintor Tipo:	Capacidad Lbs		Vence dd-mm-aa				
22	Kit Ambiental ( Barra, pica, Pala, machete, tela oleofílica, bolsas rojas para residuos)							
23	EPP conductor (Botas, casco, overol, gafas)		EPP Ayudante (Botas, casco, overol, gafas)					

Evalúe cada aspecto según inspeccion												
EXTERIOR VEHICULO	B	R	M	NA	INTERIOR VEHICULO	B	R	M	NA	Puntaje Mínimo Aprobacion		
	2	1	0			2	1	0				
1					1					Automovil	AA	54
2					2					Pick Up - Escolta	PE	60
3					3					Pick Up Alim.	PA	60
4					4					Buseta	BT	68
5					5					Camioneta 300	CT	74
6					6					Camion D-600	CD	74
7					7					Carro Tanque	CF	74
8					8					Carro Macho	CM	76
9					9					Camión Baja	CB	76
10					10					Camión Alta	CA	76
11					11							
12					12							
13					13							
14					14							
15					15							
16					16							
17					17							
18					18							
19					19							
20					20							
21					21							
22					22							
23					23							
24					24							
25					25							
<b>Total Puntaje</b>												

Puntaje Mínimo Aprobacion		
Automovil	AA	54
Pick Up - Escolta	PE	60
Pick Up Alim.	PA	60
Buseta	BT	68
Camioneta 300	CT	74
Camion D-600	CD	74
Carro Tanque	CF	74
Carro Macho	CM	76
Camión Baja	CB	76
Camión Alta	CA	76

El Supervisor es quien finalmente avala que el vehiculo esta en condiciones de seguridad y operativas para el uso de PRIDE COLOMBIA SERVICES

Nombre y Firma Conductor	
Nombre y Firma Supervisor RTSR	
Vo.Bo. Jefe Equipo	

Vehiculo en condiciones para laborar??	
SI	NO

**ANEXO 10. Resolución 004100 DE 2004.**

## RESOLUCION 004100 DE 2004

(Diciembre 28)

**Por la cual se adoptan los límites de pesos y dimensiones en los vehículos de transporte terrestre automotor de carga por carretera, para su operación normal en la red vial a nivel nacional.**

**EL MINISTRO DE TRANSPORTE,**

**En ejercicio de las atribuciones legales, en especial la consagrada en las Leyes 105 de 1993, 769 de 2002 y el Decreto 2053 de 2003, y**

### **CONSIDERANDO:**

Que la Ley 105 de diciembre 30 de 1993, dentro de los principios fundamentales, en su artículo 2 literal e) establece "La seguridad de las personas constituye una prioridad del Sistema y del Sector Transporte";

Que el numeral 2 del artículo 3º, de la Ley 105 de 1993, establece que "La operación del transporte público en Colombia es un servicio público bajo la regulación del Estado, quien ejercerá el control y la vigilancia necesarios para su adecuada prestación, en condiciones de calidad, oportunidad y seguridad";

Que la Ley 769 de agosto 6 de 2002, *por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre*, establece en el artículo 29 "Dimensiones y pesos. Los vehículos deberán someterse a las dimensiones y pesos, incluida carrocería y accesorios, que para tal efecto determine el Ministerio de Transporte, para lo cual debe tener en cuenta la normatividad técnica nacional e internacional";

Que mediante Ley 170 de 1994, Colombia aprobó la adhesión al acuerdo de la Organización Mundial del Comercio, OMC, el cual contiene entre otros el acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio, incorporados en el anexo 1 A "Acuerdos Multilaterales sobre Comercio de Mercancías";

Que la Comunidad Andina de Naciones, CAN, adoptó mediante Decisión 491 de 2001 el Reglamento Técnico Andino sobre pesos y dimensiones de los vehículos destinados al transporte internacional de pasajeros y mercancías por carretera, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Organización Mundial del Comercio, OMC;

Que mediante Comité Técnico conjuntamente con el Organismo Nacional de Normalización Icontec se elaboró la Norma Técnica Colombiana **NTC 4788**;

En virtud de lo expuesto, este Despacho,

### **RESUELVE:**

**Artículo 1º. Objeto.** La presente resolución tiene por objeto reglamentar la tipología para vehículos automotores de carga para transporte terrestre, así como los requisitos relacionados con dimensiones, máximos pesos brutos vehiculares y máximos pesos por eje, para su operación normal en la red vial en todo el territorio nacional, de acuerdo con las definiciones, designación y clasificación establecidas en la Norma Técnica Colombiana **NTC 4788** "Tipología para vehículos de transporte de carga terrestre".

**Artículo 2º. Definiciones.** Para efectos de la aplicación de la presente resolución, las definiciones son las consignadas en el numeral 2 de la Norma Técnica Colombiana **NTC 4788**.

**Artículo 3º. Designación.** Para la aplicación de la presente resolución, los vehículos de carga se designan de acuerdo a la configuración de sus ejes, de la siguiente manera:

A. Con el primer dígito se designa el número de ejes del camión o del tractocamión (Cabezote).

B. La letra **S** significa semirremolque y el dígito inmediato indica el número de sus ejes.

C. La letra **R** significa remolque y el dígito inmediato indica el número de sus ejes.

D. La letra **B** significa remolque balanceado y el dígito inmediato indica el número de sus ejes.

**Artículo 4º. Adicionado por el art. 1, Resolución del Min. Transporte 2888 de 2005.** La designación para los vehículos de transporte de carga en el territorio nacional de acuerdo con la configuración de sus ejes, se muestra en la siguiente tabla:

**Artículo 5º. Clasificación.** Los vehículos de carga se clasifican de acuerdo con su sistema de propulsión en:

1. Vehículos automotores

a) Vehículo rígido

i) Camioneta;

ii) Camión;

b) Tractocamión.

## 2. Vehículos no automotores

a) Semirremolque;

b) Remolque;

c) Remolque balanceado.

**Artículo 6º. Carrocerías.** Las carrocerías de los vehículos rígidos y de los vehículos no automotores pueden ser de diferentes tipos tales como: Furgón, tanque, volquete, platón, hormigonero, portacontenedor, estibas, tolva, camabaja, plataforma escualizable, niñera, plataforma o planchón, dentro de este tipo de carrocerías están estacas metálicas, estacas de madera, estibas, modular, planchan con grúa autocargable, estructura para transporte de vidrio, cañero, reparto, con equipo especial, entre otros.

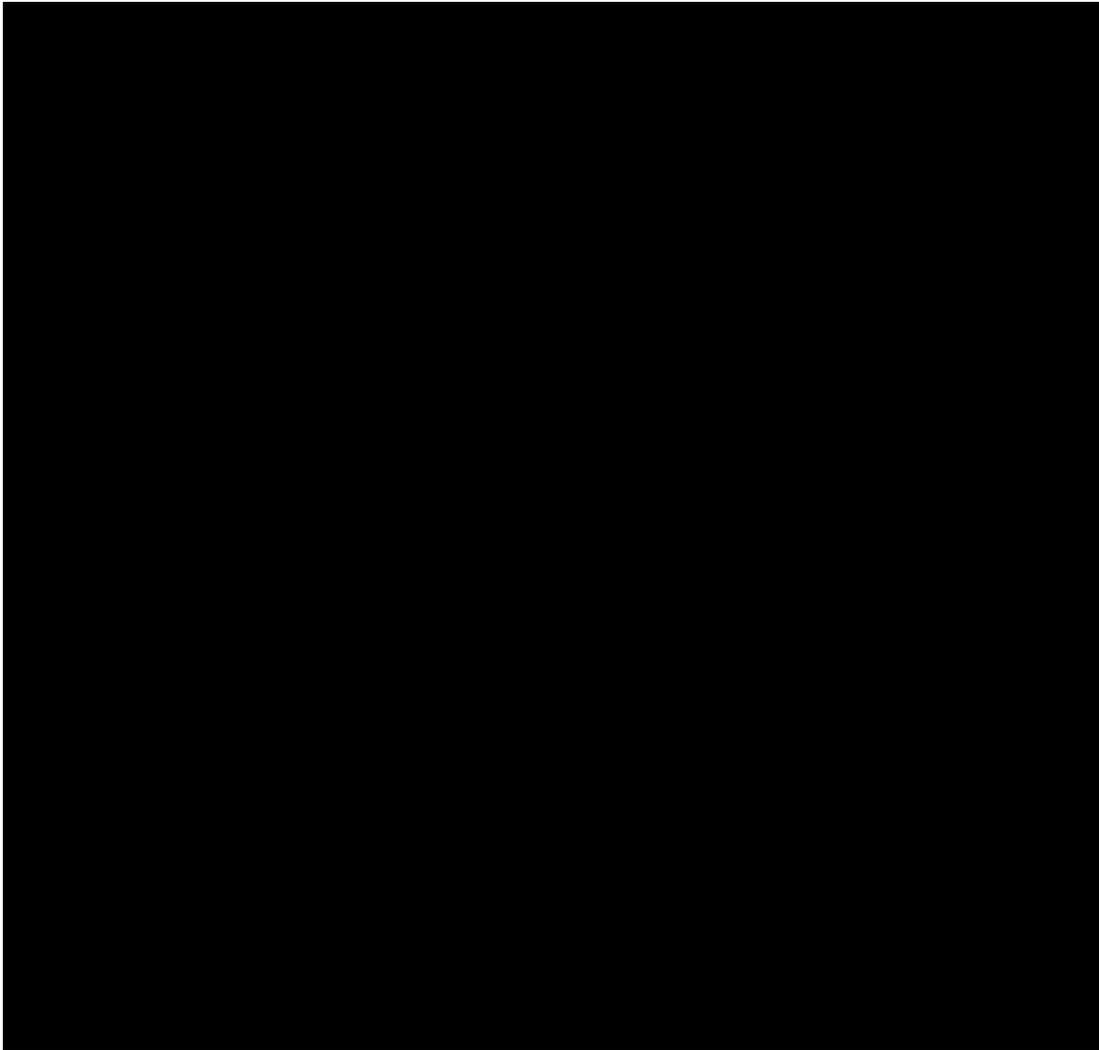
**Artículo 7º. Dimensiones.** Adicionado por el art. 2, Resolución del Min. Transporte 2888 de 2005. Los vehículos de transporte de carga que circulen por el territorio nacional, deben cumplir con las dimensiones establecidas en la siguiente tabla:

DESIGNACION	DIMENSIONES		
	ANCHO MAXIMO, M	ALTURA MAXIMA, M	LONGITUD MÁXIMA, M
2	2.60	4.40	10.80
3	2.60	4.40	12.20
4	2.60	4.40	12.20
2S1	2.60	4.40	18.50
2S2	2.60	4.40	18.50
2S3	2.60	4.40	18.50
3S1	2.60	4.40	18.50
3S2	2.60	4.40	18.50
3S3	2.60	4.40	18.50
2R2	2.60	4.40	18.50
3R2	2.60	4.40	18.50
4R2	2.60	4.40	18.50
2R3	2.60	4.40	18.50
3R3	2.60	4.40	18.50
4R3	2.60	4.40	18.50
4R4	2.60	4.40	18.50
2B1	2.60	4.40	18.50
2B3	2.60	4.40	18.50
3B1	2.60	4.40	18.50
3B2	2.60	4.40	18.50
3B3	2.60	4.40	18.50
4B1	2.60	4.40	18.50
4B2	2.60	4.40	18.50
4B3	2.60	4.40	18.50
Remolque (R) y remolque balanceado (B)	2.60	4.40	10.00
Semirremolque (S)	2.60	4.40	13.00

**Parágrafo 1º.** La dimensión de la altura máxima se verifica con el vehículo descargado.

**Parágrafo 2º.** En la longitud máxima del remolque no se incluye la barra de tiro.

**Artículo 8º.** *Peso bruto vehicular.* El peso bruto vehicular para los vehículos de transporte de carga a nivel nacional debe ser el establecido en la siguiente tabla:



**Parágrafo.** Los números dentro de la tabla se refieren a

1. Para el caso de un eje direccional y un eje trídem.
2. Para el caso de dos ejes direccionales y uno tándem.
3. Para el caso de dos ejes delanteros de suspensión independiente.

**Artículo 9º.** *Peso por eje.* El máximo peso por eje para los vehículos de transporte de carga a nivel nacional debe ser el establecido en la siguiente tabla:

TIPO DE EJE	PESO MAXIMO POR EJE, kg
<i>Eje sencillo</i>	
Dos llantas	6.000
Cuatro llantas	11.000
<i>Eje tándem</i>	
Cuatro llantas	1.000
Seis llantas	17.000
Ocho llantas	22.000
<i>Eje trídem</i>	
Seis llantas	16.500
Ocho llantas	19.000
Diez llantas	21.500
Doce llantas	24.000

**Parágrafo.** En el caso de que se utilicen llantas de base ancha, una de estas es equivalente a dos llantas de base estándar.

**Artículo 10.** En cualquier combinación de vehículos de acuerdo con la tabla contemplada en el artículo 4º (Designación), la sumatoria algebraica de los cuadrados de las distancias entre líneas de rotación de los ejes de los vehículos de carga, debe ser máximo de 111.48 m<sup>2</sup>.

**Artículo 11.** Las disposiciones sobre pesos por eje y peso bruto vehicular exclusivamente serán controladas mediante el pesaje de los vehículos en básculas diseñadas y construidas para tal fin, las cuales deberán tener la respectiva certificación del centro de metrología de la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, de acuerdo con el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología.

**Artículo 12.** Para la aplicación de la presente resolución se deben tomar como referencia las Normas Técnicas Colombianas, NTC, vigentes, las cuales podrán ser actualizadas de acuerdo con lo establecido en las normas internacionales, las necesidades del sector y los adelantos tecnológicos.

**Artículo 13.** *Excepciones.*

**Parágrafo 1º.** Para vehículos C2 de modelos anteriores a 1970, de las siguientes marcas y líneas:

MARCA	LINEA
Mercedes Benz	1918, 1920, 1923, 2623, 332
Volvo	495
Pegaso	1060, 1061, 1090
Magirus Deutz	TAM
Man Jiry Sisu Barreiros	1080 H, 13212 H.

Se autorizan 19 toneladas de peso bruto vehicular y un peso máximo de 13 toneladas en el eje trasero.

**Parágrafo 2º.** Para los vehículos International HI-R190, se autorizan 16.5 toneladas de peso bruto vehicular y un peso máximo de 12 toneladas en el eje trasero.

**Parágrafo 3º.** Derogado por el art. 7, Resolución del Min. Transporte 2888 de 2005. Los vehículos C2 con peso bruto vehicular de diseño menor de 10 toneladas tendrán como peso bruto vehicular autorizado el fijado por el fabricante.

**Artículo 14.** Todo vehículo de transporte terrestre automotor de carga que transite por el territorio nacional debe cumplir con lo establecido en la presente resolución.

**Parágrafo.** Los vehículos que efectúen transporte internacional de mercancías deben cumplir con lo establecido en la Decisión 491 de 2001 de la Comunidad Andina de Naciones, CAN, en lo referente a pesos y dimensiones.

**Artículo 15.** Modificado por el art. 4, Resolución del Min. Transporte 2888 de 2005. Se prohíbe la transformación de vehículos de transporte de carga en Colombia.

**Artículo 16.** Modificado por el art. 5, Resolución del Min. Transporte 2888 de 2005. Para el control de peso de los vehículos automotores rígidos de dos ejes (2) de Rin 16 y Rin 17.5, se realizará únicamente tomando como base el peso bruto vehicular, el cual no puede ser superior a 8.500 kilogramos.

**Artículo 17.** A partir de la entrada en vigencia de la presente resolución, las empresas ensambladoras, fabricantes y/o importadores de vehículos de transporte de carga deberán acogerse a lo estipulado en la presente resolución.

**Artículo 18.** La presente resolución deroga todas las disposiciones que le sean contrarias, en especial deroga la Resolución 13791 de diciembre 21 de 1988 expedida por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, la Resolución 2501 de febrero 22 de 2002 y la Resolución 2888 de marzo 11 de 2002 expedidas por el Ministerio de Transporte.

**Artículo 19.** La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

**Publíquese y cúmplase.**

**Dada en Bogotá, D. C., a 28 de diciembre de 2004.**

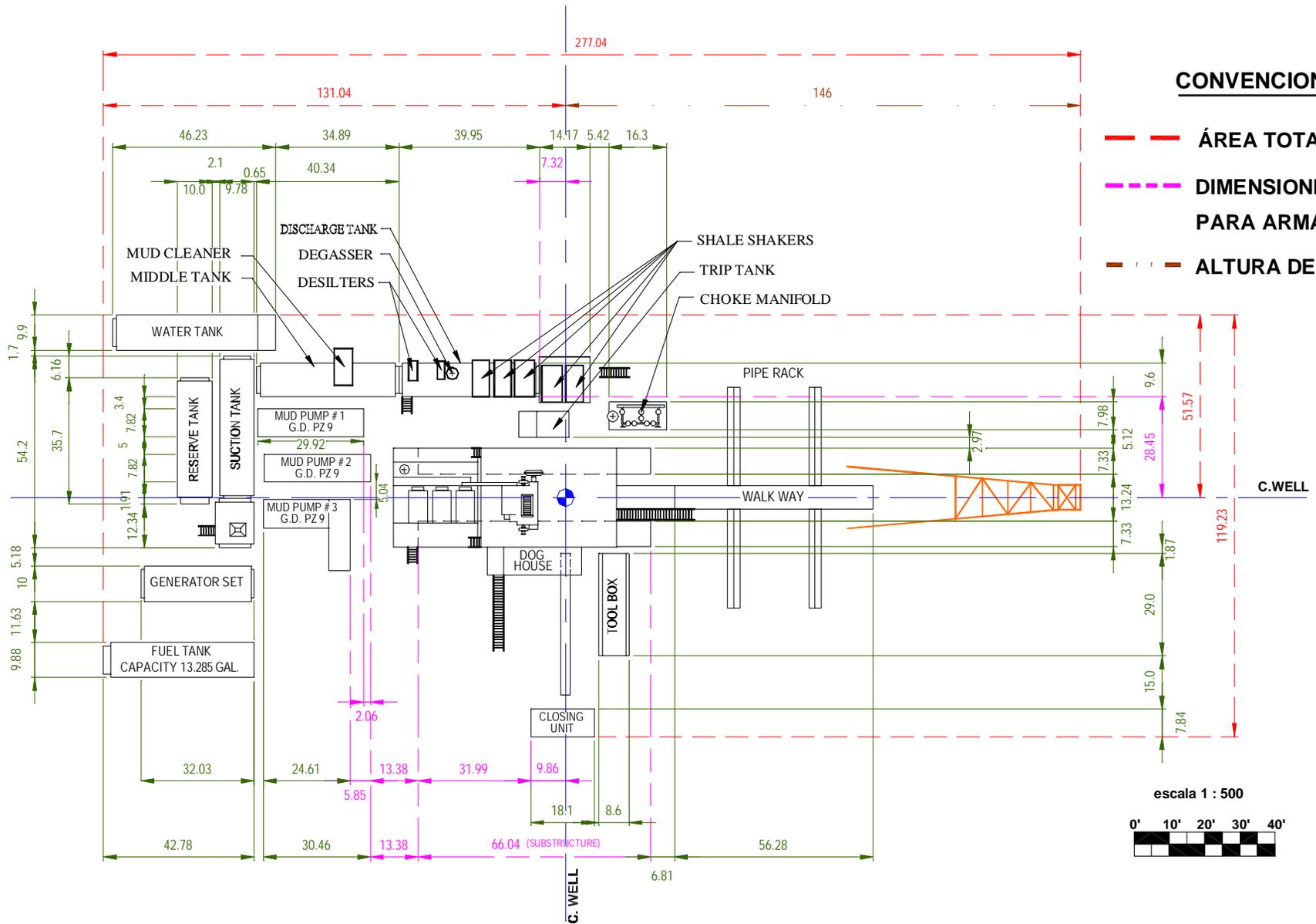
**El Ministro de Transporte,**

**Andrés Uriel Gallego Henao.**

**(C.F.)**

**NOTA: Publicada en el Diario Oficial 45777 de diciembre 30 de 2004.**

**ANEXO 11. Layout P-16 5000**



FECHA: 02/JUL/99  
 DIBUJO: Ing. ERNESTO NEGRETE  
 REVISO:  
 APROBÓ:

TALADRO: PRIDE 16  
 SKYTOP BREWSTER N 95  
 TÍTULO: PLANO DE PLANTA

