

**SOPORTE EN LA GESTIÓN DOCUMENTAL Y LOGÍSTICA DE  
MANTENIMIENTO EN LAS ÁREAS DE CARGA SECA Y CARGA LIQUIDA  
DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL SUR COTRASUR**

**CARLOS FELIPE REY TORRES**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
FLORIDABLANCA**

**2019**

**SOPORTE EN LA GESTIÓN DOCUMENTAL Y LOGÍSTICA DE  
MANTENIMIENTO EN LAS ÁREAS DE CARGA SECA Y CARGA LIQUIDA  
DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL SUR COTRASUR**

**CARLOS FELIPE REY TORRES**

**ID:157184**

**Práctica empresarial presentada como requisito para optar al título de:  
Ingeniero Mecánico**

**Supervisor de la empresa – Ingeniero Mecánico**

**Adolfo Redondo Conrado**

**Jefe de Mantenimiento Cotrasur**

**Supervisor del proyecto – Ingeniero Mecánico**

**Javier Mauricio Castellanos**

**Docente Facultad Ingeniería Mecánica**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**FLORIDABLANCA**

**2019**

**aceptación**

**Nota de**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del Director**

**Firma del Jurado**

**Floridablanca, Julio de 2019**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, a Dios por sobre todas las cosas, por sus bendiciones, por darme la vida y permitirme crecer como persona cada día.

A mi Madre Martha Judith Torres Castellanos, a mi Padre Carlos Humberto Rey Vega; por el apoyo incondicional, por ser fuente de inspiración para seguir adelante y brindarme la oportunidad de ser un profesional.

A todos los docentes quienes me brindaron sus conocimientos y sus experiencias para el desarrollo de esta profesión.

A la cooperativa de transportadores del sur por brindarme la oportunidad y los medios de poder realizar la práctica empresarial en la sede principal de Floridablanca Santander. Al Ingeniero Adolfo Redondo, Supervisor de la práctica por su apoyo y aprendizaje al transcurso de toda la práctica.

## Tabla de contenido

1.INTRODUCCIÓN.....	11
2.OBJETIVOS .....	12
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3.GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	13
3.1 NOMBRE DE LA EMPRESA .....	13
3.2 ¿QUÍENES SON?.....	13
3.3 MISIÓN.....	13
3.4 VISIÓN .....	13
3.5 SERVICIOS DE LA COOPERATIVA.....	13
3.6 CLASES DE CARGA .....	14
3.6.1 CARGA SECA .....	14
3.6.2 CARGA LIQUIDA.....	15
3.8 UBICACIÓN Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	16
4. MARCO TEORICO .....	17
4.1 MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA GESTION DOCUMENTAL.....	17
4.1.1 INFORMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA DE MANTENIMIENTO.....	18
4.2 MANTENIMIENTO.....	18
4.3 TIPOS DE MANTENIMIENTO .....	19
4.3.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	19
4.3.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....	19
4.3.3 INSPECCIÓN .....	19

5. DESARROLLO DE LA PRATICA.....	20
5.1 RECONOCIMIENTO DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DE LOS TRACTO CAMIONES Y TANQUES.....	20
6. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN EL ÁREA DE CARGA LIQUIDA. 34	
6.1 TIPO DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PARA TANQUES.....	35
6.1.2 PRUEBA HIDROSTATICA DE CINCO AÑOS.....	37
6.1.4 CERTIFICADO DE LÍNEA DE VIDA .....	39
6.1.5 TABLA DE AFORO PARA TANQUE.....	40
6.2 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN EL ÁREA DE CARGA SECA....	43
6.2.1 ENSAYO NO DESTRUCTIVO APLICADO A LA QUINTA RUEDA .....	44
6.2.2 FORMATO INSPECCIÓN VISUAL A QUINTA RUEDA.....	46
6.2.3 FORMATO INSPECCIÓN PRE-OPERACIONAL PARA TRACTO CAMIÓN Y TANQUE .....	47
7. CONCLUSIONES .....	48
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	49
9. ANEXOS .....	50

## TABLA DE FIGURAS

Figure 1.Tracto camión de carga seca.....	15
Figure 2.Tracto camión con cisterna.....	15
Figure 3.Estructura Organizacional de cotrasur.....	16
Figure 4. Factura de mantenimiento palca: WOL292.....	34
Figure 5. Prueba hidrostática .....	36
Figure 6. Prueba hidrostática 5 años .....	37
Figure 7. Certificado de king pin .....	38
Figure 8. Certificado de línea de vida I.....	39
Figure 9. Certificado de línea de vida 2.....	40
Figure 10.Certificado de aforo de un tanque.....	41
Figure 11.Factura de mantenimiento placa: SXS746.....	43
Figure 12. Inspección visual a quinta rueda.....	46
Figure 13. Inspección pre operacional tracto camión.....	47

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tareas de mantenimiento sistema refrigeración .....	20
Tabla 2. Tareas de mantenimiento sistema motor .....	21
Tabla 3. Tareas de mantenimiento sistema dirección .....	23
Tabla 4. Tareas de mantenimiento sistema suspensión delantera .....	23
Tabla 5. Tareas de mantenimiento caja de velocidades .....	24
Tabla 6. Tareas de mantenimiento sistema suspensión trasera .....	24
Tabla 7. Tareas de mantenimiento sistema freno cabezote .....	25
Tabla 8. Tareas de mantenimiento diferencial delantero .....	26
Tabla 9. Tareas de mantenimiento diferencial trasero .....	26
Tabla 10. Tareas de mantenimiento sistema chasis .....	27
Tabla 11. Tareas de mantenimiento sistema eléctrico .....	27
Tabla 12. Tareas de mantenimiento sistema llanta cabezote .....	28
Tabla 13. Tareas de mantenimiento sistema conjunto central .....	28
Tabla 14. Tareas de mantenimiento sistema aire cabezote .....	29
Tabla 15. Tareas de mantenimiento sistema suspensión remolque .....	30
Tabla 16. Tareas de mantenimiento sistema freno remolque .....	30
Tabla 17. Tareas de mantenimiento sistema aire remolque .....	31
Tabla 18. Tareas de mantenimiento sistema eléctrico remolque .....	32
Tabla 19. Tareas de mantenimiento sistema llantas remolque .....	32
Tabla 20. Tareas de mantenimiento sistema latonería .....	32
Tabla 21. Tareas varias de mantenimiento .....	33
Tabla 22. Tareas de mantenimiento del remolque .....	33
Tabla 23. Digitación de facturas .....	35
Tabla 24. Aforo compartimiento I delantero .....	42
Tabla 25. Digitación de factura carga seca .....	44
Tabla 26. Certificado de quinta rueda .....	45
Tabla 27. Aforo compartimiento central .....	51
Tabla 28. Aforo compartimiento trasero .....	52

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** SOPORTE EN LA GESTIÓN DOCUMENTAL Y LOGÍSTICA DE MANTENIMIENTO EN LAS ÁREAS DE CARGA SECA Y CARGA LIQUIDA DE LA EMPRESA COTRASUR (COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL SUR)

**AUTOR(ES):** Carlos Felipe Rey Torres

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Mecánica

**DIRECTOR(A):** Javier Mauricio Castellanos

### **RESUMEN**

El presente documento evidencia el trabajo realizado en el área de mantenimiento de la cooperativa de transportadores del sur COTRASUR; las actividades desarrolladas van ligadas a compromisos adquiridos por la empresa con sus clientes y relacionados con la normatividad, por tal motivo ingreso a esta área como apoyo a la gestión documental y logística. Esta actividad se realiza mes a mes con los vehículos que hacen parte de la organización y que deben cumplir con un mantenimiento para garantizar las condiciones operativas y promover la actividad socioeconómica. Entre estas actividades está el identificar los diferentes sistemas que componen un tracto-camión, los documentos e inspecciones que deben poseer al día los vehículos dependiendo de su carga y la recolección de información del mantenimiento por medio de facturas que realiza el operario del vehículo o su propietario.

### **PALABRAS CLAVE:**

Mantenimiento, gestión documental, inspecciones, tracto camión, logística, cotrasur.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** Support in the document management and maintenance logistics about dry load and liquid load areas of Cotrasur company (COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL SUR)

**AUTHOR(S):** Carlos Felipe Rey Torres

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Mecánica

**DIRECTOR:** Javier Mauricio Castellanos

### ABSTRACT

This document evidences the work done in the maintenance area of the southern transport cooperative COTRASUR; The activities carried out are linked to commitments acquired by the company with its clients and related to regulations, for this reason, they entered this area as support for the document and logistics management. This activity is carried out month by month with the vehicles that are part of the organization and that must comply with maintenance to guarantee operational conditions and promote socio-economic activity. Among these activities is to identify the different systems that make up a truck-tractor, the documents and inspections that vehicles must have per day depending on their cargo and the collection of maintenance information through invoices made by the operator of the vehicle or its owner.

### KEYWORDS:

Maintenance, document management, inspections, logistics, truck-tractor.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## 1. INTRODUCCIÓN

Como parte de la formación integral de un Ingeniero Mecánico, se ha venido complementando el aprendizaje en la cooperativa de transportadores del sur dedicada a la prestación del servicio de transporte de carga líquida y seca que con sus reconocidos servicios se ha convertido en una de las empresas líder en el ámbito de influencia.

En este informe Soporte en la gestión documental y logística de mantenimiento en las áreas de carga seca y carga líquida de la empresa cotrasur (cooperativa de transportadores del sur) se evidencia las diferentes actividades que se desarrollaron tanto en carga líquida como en carga seca; garantizando que toda la flota cuenta con un mantenimiento que es gestionado mediante la documentación que envían los propietarios y conductores por medio de facturas de mantenimiento que se realiza al vehículo en el transcurso del mes; Es por esto que esta práctica empresarial fue encaminada al apoyo en la gestión documental, método que relaciona el manejo de la información con la eficiencia y eficacia de optimizar procesos empresariales desde el momento de recopilar la información hasta tenerla ya tramitada.

La cooperativa de transporte tiene como objetivo brindar un servicio oportuno en la entrega de los productos transportados, es por esto que se lleva un seguimiento en el área de mantenimiento donde se busca disminuir las fallas más frecuentes en los tracto camiones para así garantizar a los clientes que sus mercancías serán puestas en su destino en perfecto estado; por esto se debe contar con el apoyo del practicante a ingeniero mecánico que se encargue de gestionar la información mediante la digitación de facturas para dar cumplimiento a los objetivos planteados por la cooperativa ya que dicha actividad es realizada mes a mes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Apoyar la gestión documental y logística en el área de mantenimiento para las secciones de carga seca y carga líquida de la empresa COTRASUR correspondiente al primer semestre del año 2019.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el seguimiento de las diferentes tareas de mantenimiento de los tracto-camiones según el plan establecido por la empresa.
- Administrar la información de las actividades de mantenimiento en el área de carga líquida.
- Gestionar la información de las actividades de mantenimiento en el área de carga seca.

### **3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

#### **3.1 NOMBRE DE LA EMPRESA**

Cooperativa de transportadores del sur (COTRASUR).

#### **3.2 ¿QUIÉNES SON?**

En el año 1955 un grupo de transportadores visionarios encontraron en el cooperativismo conformar una organización sin ánimo de lucro que busca en todo momento maximizar el bienestar social, económico y colectivo de sus asociados prestando los servicios de transporte de carga masiva en el ámbito nacional e internacional.

#### **3.3 MISIÓN**

Prestar el más eficiente y seguro servicio de Transporte de carga masiva en el ámbito Nacional e Internacional, generando siempre un mayor grado de satisfacción en nuestros clientes y garantizando el crecimiento económico, social y cultural de nuestros asociados, empleados y la comunidad.

#### **3.4 VISIÓN**

Ser la empresa de transporte líder en el mercado nacional y en los demás países en los que tenemos participación, mejorando continuamente la efectividad de nuestro servicio para exceder las expectativas de nuestros clientes y la calidad de vida de nuestros asociados y empleados.

#### **3.5 SERVICIOS DE LA COOPERATIVA**

La cooperativa de transportadores del sur-cotrasur cuenta con servicios de carga con diferentes modalidades.

- Transporte nacional e internacional de carga

- Transporte de carga urbana
- Bodegaje, consolidación y distribución
- Patio de contenedores
- Servicio de contenedores
- Servicio de montacargas
- Acompañamiento vehicular
- Estibación y paletización
- Empaque y embalaje
- Servicio de transito aduanero
- Transito aduanero internacional
- Agenciamiento aduanero y asesoría en comercio exterior

### **3.6 CLASES DE CARGA**

#### **3.6.1 CARGA SECA**

La empresa cuenta con el transporte de carga seca de diferentes materiales como carbón, minerales en general, polietileno, vidrio, papel, hierro, cerámicas, productos terminados, materias primas, productos químicos y agrícolas, fertilizantes, aceites, lubricantes, chatarra, repuestos, tejidos sintéticos, cable eléctrico, llantas, fibras sintéticas, cemento, juguetería, transformadores de luz, productos comestibles, electrodomésticos, algodón, café, cerveza, confitería etc. También se ofrece un servicio especial de cama baja para el transporte de maquinaria, contenedores, tuberías, estructuras metálicas. La Figura 1 muestra uno de los tractocamiones de la empresa, utilizados para este tipo de carga.

*Figure 1. Tracto camión de carga seca.*



*Fuente: <http://www.cotrasur.com/index.php/servicios/carga-seca.html>*

### **3.6.2 CARGA LIQUIDA**

Por otra parte, la empresa cuenta con el transporte de carga líquida en cisternas de acero inoxidable o lamina convencional. Cotrasur puede movilizar materias primas líquidas, hidrocarburos refinados y no refinados, aceite de palma y sus derivados, químicos y bases, entre otros (véase Figura 2).

*Figure 2. Tracto camión con cisterna*

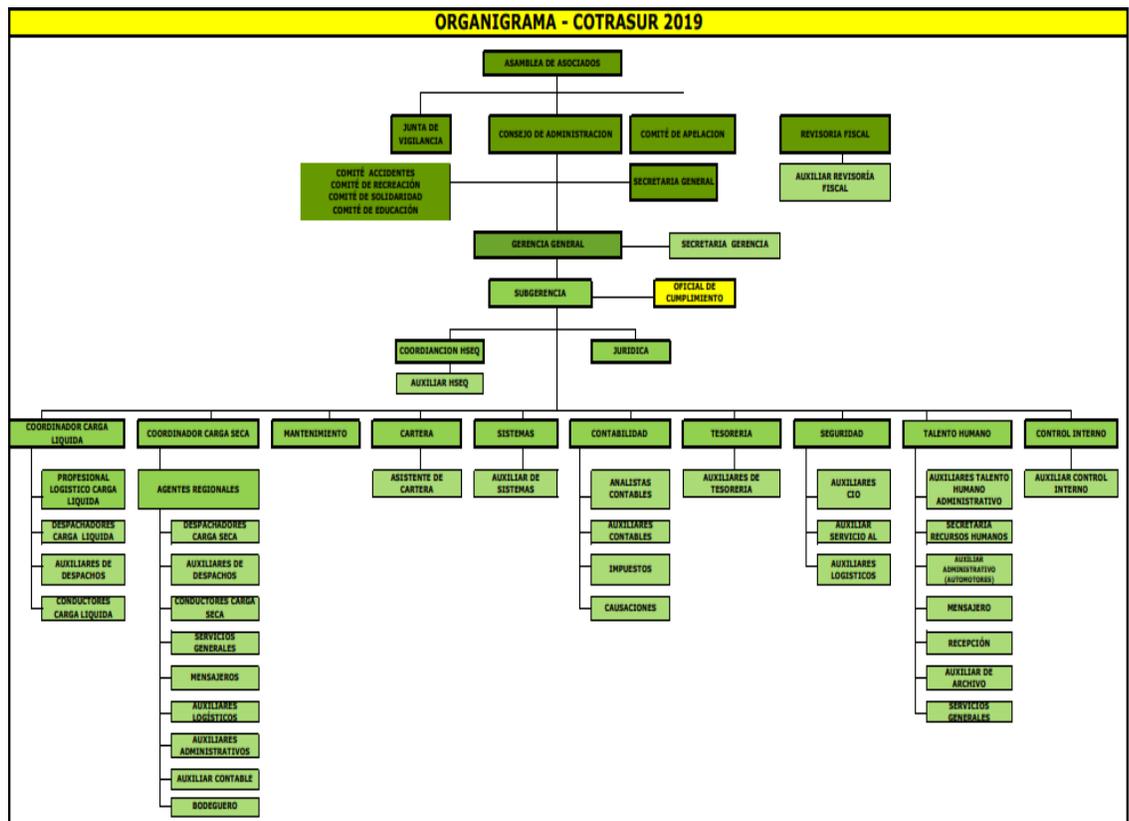


*Fuente: <http://www.cotrasur.com/index.php/servicios/carga-liquida.html>*

### 3.8 UBICACIÓN Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Actualmente la sede principal de la cooperativa se encuentra ubicada en Floridablanca anillo vial y cuenta con 12 agencias distribuidas en todo el país. En cuanto a la estructura organizacional de la empresa Cotrasur, la figura 3 presenta su organigrama actual. El máximo organismo directivo es la asamblea de asociados, la cual nombra al gerente general, quien a su vez se encarga de la dirección administrativa de los diferentes departamentos de la entidad. La coordinación de carga seca y carga líquida cuenta con un profesional logístico encargado de buscar y programar viajes; el área de mantenimiento esta encabeza del jefe quien es el encargado de llevar el mantenimiento de la flota y realizar informes para clientes.

Figure 3. Estructura Organizacional de cotrasur.



Fuente: Manual del sistema integrado de cotrasur.

## **4. MARCO TEORICO**

### **4.1 MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA GESTION DOCUMENTAL**

La gestión documental es un método que relaciona el manejo de la información con la eficiencia y eficacia de optimizar procesos empresariales en este caso el mantenimiento de la cooperativa que da inicio en el momento de recopilar la información hasta tenerla ya tramitada, es por esto que se debe plantear procedimientos para garantizar la recuperación y el sostenimiento de la información que tiene como objetivo facilitar la búsqueda de un dato específico.

Desde hace años la expansión de los recursos informáticos han incrementado enormemente la presión para la informatización del mantenimiento que debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida útil de las maquinas.

Por esta razón es necesario definir objetivos e identificar oportunidades de mejora. En definitiva, es necesario gestionar el mantenimiento para que se ajusten y ejecuten todas las actividades relacionadas al óptimo funcionamiento de las maquinas en este caso de la flota de tracto camiones de la cooperativa Cotrasur.

#### **4.1.1 INFORMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA DE MANTENIMIENTO.**

El uso de la herramienta ofimática mejorara el trabajo del personal de mantenimiento apoyando la planeación, organización, ejecución y control; donde se podrán realizar análisis más específicos y estadísticos.

Una empresa de transporte que aspire a ser cada día más competitiva debe mejorar sus procesos, mediante la incorporación de tecnologías que le ayuden a administrar su flota, a reducir gastos y organizar la información para evitar que las condiciones del entorno tomen efectos contrarios a los pretendidos.

Por ello se debe tener en cuenta los siguientes puntos.

- las condiciones organizativas preexistentes
- la cultura informática de la cooperativa
- los objetivos del mantenimiento
- los principios básicos de todo sistema de información
- los criterios que deben presidir un buen Sistema de Gestión del Mantenimiento
- la documentación del sistema que se elija.

#### **4.2 MANTENIMIENTO**

El mantenimiento consta de todas las actividades que tienen como objetivo cuidar y conservar un artículo u objeto para que cumpla todas sus funciones ya sean técnicas o administrativas requeridas para su óptimo servicio.

## **4.3 TIPOS DE MANTENIMIENTO**

### **4.3.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Consiste en un grupo de tareas planificadas que se ejecutan periódicamente, para garantizar que los activos cumplan con las funciones requeridas durante su ciclo de vida útil.

### **4.3.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Conjunto de actividades de restauración para corregir un fallo inmediato; Reparación de diferentes partes del vehículo en el momento en que dejan de realizar su función o comienzan a fallar.

### **4.3.3 INSPECCIÓN**

Es una técnica de servicio de mantenimiento preventivo que consiste en un análisis normalmente efectuada utilizando instrumentos simples de medición o comúnmente inspección visual.

## 5. DESARROLLO DE LA PRATICA

### 5.1 RECONOCIMIENTO DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DE LOS TRACTO CAMIONES Y TANQUES.

Durante la práctica empresarial llevada a cabo en la cooperativa de transportadores del sur se han desarrollado diferentes tipos de actividades, las cuales fueron contempladas en el plan de trabajo, una de ellas es el reconocimiento y seguimiento de las tareas de mantenimiento de los tracto camiones y tanques.

Mediante este plan de mantenimiento se reconoce los diferentes sistemas que componen el funcionamiento del tracto camión organizado por tareas y frecuencias que nos permiten abordar el trabajo que requiere cada vehículo para garantizar que cumple o no con un manteamiento mensual.

**SISTEMA DE REFRIGERACION:** Las tareas de mantenimiento del sistema de refrigeración son enfocadas en nivelar la temperatura del motor evitando daños en sus elementos. (Ver tabla 1.)

*Tabla 1. Tareas de mantenimiento sistema refrigeración.*

COD	FRECU	TAREA	SISTEMA
<b>1000</b>		<b>SISTEMA DE REFRIGERACION</b>	<b>SISTEMA DE REFRIGERACION</b>
1001	T9	REPARACION BOMBA DE AGUA	SISTEMA DE REFRIGERACION
1002	T4	CAMBIO CORREA DE BOMBA DE AGUA	SISTEMA DE REFRIGERACION
1003	T8	REPARACION RADIADOR	SISTEMA DE REFRIGERACION
1004	T9	SOPORTES Y TEMPLETES RADIADOR	SISTEMA DE REFRIGERACION
1005	T11	CAMBIO BOMBA DE AGUA	SISTEMA DE REFRIGERACION
1006	T4	FILTRO DE AGUA	SISTEMA DE REFRIGERACION
1007	T7	POLEAS Y CORREAS SISTEMA REFRIGERACION	SISTEMA DE REFRIGERACION
1008	T9	REPARAR FAN CLUTCH	SISTEMA DE REFRIGERACION
1009	T3	INSPECCION FAN CLUTCH	SISTEMA DE REFRIGERACION
1010	T11	REPARACION POSTENFRIADOR	SISTEMA DE REFRIGERACION
1011	T10	CODO ADMISION	SISTEMA DE REFRIGERACION

1012	T6	CAMBIO REFRIGERANTE	SISTEMA DE REFRIGERACION
1013	T7	CAMBIO CORREA FAN CLUTCH	SISTEMA DE REFRIGERACION
1014	T9	ELECTROVALVULA FAN CLUTCH	SISTEMA DE REFRIGERACION
1015	T11	ENFRIADOR ACEITE	SISTEMA DE REFRIGERACION
1016	T10	TERMOSTATOS	SISTEMA DE REFRIGERACION
1017	T8	ACCESORIOS SISTEMA REFRIGERACION	SISTEMA DE REFRIGERACION
1018	T1	FUGAS DE AGUA	SISTEMA DE REFRIGERACION
1019	T9	PURIFICADOR DE AIRE	SISTEMA DE REFRIGERACION
1020	T9	INTERCOOLER	SISTEMA DE REFRIGERACION
1021	T3	NIVEL REFRIGERANTE	SISTEMA DE REFRIGERACION
1022	T3	REVISION SISTEMA DE REFRIGERACION	SISTEMA DE REFRIGERACION

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA DE MOTOR:** Se deben tener en cuenta las tareas de mantenimiento del sistema de motor como es el cambio de aceite y filtros para garantizar su buen funcionamiento. (ver tabla 2.)

*Tabla 2. Tareas de mantenimiento sistema motor*

<b>1100</b>	<b>SISTEMA DE MOTOR</b>		<b>SISTEMA DE MOTOR</b>
1101	T11	REPARACION DE MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1102	T11	REPARACION TURBO	SISTEMA DE MOTOR
1103	T10	REPARACION BOMBA INYECCION/BOMBA ENGRANES	SISTEMA DE MOTOR
1104	T11	BOMBA DE LEVANTE	SISTEMA DE MOTOR
1105	T11	REPARACION INYECTORES	SISTEMA DE MOTOR
1106	T3	CAMBIO ACEITE MOTOR Y FILTRO	SISTEMA DE MOTOR
1107	T2	FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR
1108	T2	FILTROS DE COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR
1109	T3	FILTROS DE ADMISION AIRE	SISTEMA DE MOTOR
1110	T9	FRENO DE MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1111	T1	DRENAR TRAMPA COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR
1112	T7	CAMBIO SOPORTE MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1113	T9	FUGAS ACEITE MOTOR X TAPA VALVULAS	SISTEMA DE MOTOR
1114	T2	MANTENIMIENTO DE ADMISION	SISTEMA DE MOTOR
1115	T11	FUGAS ACEITE MOTOR X HUZOS	SISTEMA DE MOTOR
1116	T11	REPARACION PARCIAL MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1117	T8	CAMBIO ROAD RELAY	SISTEMA DE MOTOR
1118	T11	REPARACION CULATAS	SISTEMA DE MOTOR
1119	T7	MANTENIMIENTO ARNESES Y SENSORES	SISTEMA DE MOTOR
1120	T8	CALIBRACION VALVULAS Y FRENO DE MOTOR	SISTEMA DE MOTOR

1121	T6	INSPECCION TURBO	SISTEMA DE MOTOR
1122	T11	FUGAS ACEITE X RETENEDOR DRIVE	SISTEMA DE MOTOR
1123	T10	CAMBIO CASQUETERIA	SISTEMA DE MOTOR
1124	T11	CAMBIO EJE DE LEVAS	SISTEMA DE MOTOR
1125	T11	REPARACION BOMBA DE ACEITE	SISTEMA DE MOTOR
1126	T11	CAMBIO CIGUENAL	SISTEMA DE MOTOR
1127	T11	INSPECCION FIBROSCOPIO	SISTEMA DE MOTOR
1128	T8	SENSOR ACELERADOR	SISTEMA DE MOTOR
1129	T8	SENSOR POSICION EJE LEVAS	SISTEMA DE MOTOR
1130	T8	SENSOR PRESION ACEITE	SISTEMA DE MOTOR
1131	T8	SENSOR V.S.S.	SISTEMA DE MOTOR
1132	T8	MODULO ELECTRONICO	SISTEMA DE MOTOR
1133	T10	FUGAS ACEITE MOTOR X CAJA BALANCINES	SISTEMA DE MOTOR
1134	T10	FUGAS ACEITE RETENEDOR CIGUEÑAL TRASERO	SISTEMA DE MOTOR
1135	T10	FUGAS ACEITE X TAPA REPARTICION	SISTEMA DE MOTOR
1136	T10	FUGAS ACEITE X CARTER	SISTEMA DE MOTOR
1137	T10	FUGA ACEITE X ROCIADORES	SISTEMA DE MOTOR
1138	T10	FUGA ACEITE X RETENEDOR DAMPER	SISTEMA DE MOTOR
1139	T5	CAMBIO MULTIPLE DE ESCAPE Y/O EMPAQUES	SISTEMA DE MOTOR
1140	T8	SENSOR TEMPERATURA REFRIGERANTE	SISTEMA DE MOTOR
1141	T3	CAMBIO INYECTORES ELECTRONICOS	SISTEMA DE MOTOR
1142	T9	MANTENIMIENTO ACTUADORES SISTEMA COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR
1143	T8	SENSOR NIVEL REFRIGERANTE	SISTEMA DE MOTOR
1144	T4	TORQUE SOPORTE MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1145	T8	SENSOR MEDIO AMBIENTE (PRESION BAROMETRICA)	SISTEMA DE MOTOR
1146	T11	CAMBIO ANILLO MOTOR ( REVISION CAREVACA )	SISTEMA DE MOTOR
1147	T10	REPARACION MODULO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE INTEGRADO (IFSM-BOMBA INYECCION)	SISTEMA DE MOTOR
1148	T8	SENSOR MULTIPLE ADMISION	SISTEMA DE MOTOR
1149	T8	VALVULA SOLENOIDE	SISTEMA DE MOTOR
1150	T8	SENSOR PRESION COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR
1151	T9	VOLANTE MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1152	T3	NIVELES DE ACEITE MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1153	T3	REVISAR FUGAS MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1154	T3	REVISAR SENSORES MOTOR	SISTEMA DE MOTOR
1155	T11	INSPECCION MOTOR	SISTEMA DE MOTOR

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA DE DIRECCION:** Revisar el nivel de aceite hidráulico que es fundamental para el funcionamiento de la caja de dirección. (Ver tabla 3.)

*Tabla 3. Tareas de mantenimiento sistema dirección*

1200		SISTEMA DIRECCION	SISTEMA DIRECCION
1201	T11	REPARACION BOMBA HIDRAULICA	SISTEMA DIRECCION
1202	T10	REPARACION CAJAS DE DIRECCION	SISTEMA DIRECCION
1203	T7	CAMBIO ACEITE Y FILTRO HIDRAULICO	SISTEMA DIRECCION
1204	T6	BRAZO DE DIRECCION Y TERMINALES	SISTEMA DIRECCION
1205	T11	CAÑA DE DIRECCION	SISTEMA DIRECCION
1206	T3	NIVELES ACEITE HIDRAULICO	SISTEMA DIRECCION
1207	T8	FUGAS HIDRAULICO	SISTEMA DIRECCION
1208	T8	CAMBIAR ABRAZADERA TARRO HIDRAULICO	SISTEMA DIRECCION
1209	T3	REVISAR NIVELES GENERAL	SISTEMA DIRECCION
1210	T10	INSPECCION CAJA DE DIRECCION	SISTEMA DIRECCION
1211	T6	MANTENIMIENTO BRAZOS DE DIRECCION	SISTEMA DIRECCION
1212	T6	MANTENIMIENTO BARRA TRANSVERSAL	SISTEMA DIRECCION

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA SUSPENSIÓN DELANTERA:** Revisar los elementos que componen el sistema de suspensión delantera como son los muelles amortiguadores, rodamientos etc. (Ver tabla 4.)

*Tabla 4. Tareas de mantenimiento sistema suspensión delantera*

1300		SISTEMA SUSPENSION DELANTERA	SUSPENSION DELANTERA
1301	T6	RODAMIENTOS DELANTEROS LD-LI	SUSPENSION DELANTERA
1302	T8	SPLINDERS	SUSPENSION DELANTERA
1303	T8	CAMBIO BUJES BARRAS TENSORAS	SUSPENSION DELANTERA
1304	T2	MUELLES DELANTEROS	SUSPENSION DELANTERA
1305	T2	TORQUE DE MUELLES DELANTEROS	SUSPENSION DELANTERA
1306	T2	SOPORTES DELANTEROS (SAPOS DEL MUELLES)	SUSPENSION DELANTERA
1307	T9	INSPECCION VARILLA ANCLAJE EMBRAGUE	SUSPENSION DELANTERA
1308	T5	INSPECCION Y AJUSTE RODAMIENTOS DELANTEROS	SUSPENSION DELANTERA
1309	T7	BUJES Y BALANCINES DELANTEROS	SUSPENSION DELANTERA
1310	T7	AMORTIGUADORES DELANTEROS	SUSPENSION DELANTERA
1311	T5	RETENEDORES DELANTEROS	SUSPENSION DELANTERA
1312	T4	ALINEACION DIRECCION	SUSPENSION DELANTERA
1313	T8	CAMBIO BOCIN DELANTERO LD-LI	SUSPENSION DELANTERA
1314	T8	CORREGIR FUGA TAPA CUBO LD-LI	SUSPENSION DELANTERA

Fuente: Elaboración propia

**CAJA DE VELOCIDADES:** Tareas de mantenimiento de la caja de velocidades. (Ver tabla 5.)

*Tabla 5. Tareas de mantenimiento caja de velocidades*

1400		CAJA VELOCIDADES	CAJA VELOCIDADES
1401	T9	REPARACION EMBRAGUE	CAJA VELOCIDADES
1402	T9	REPARACION CAJA DE VELOCIDADES	CAJA VELOCIDADES
1403	T6	CAMBIO ACEITE CAJA VELOCIDAD	CAJA VELOCIDADES
1404	T9	VALVULA MONOCHIP	CAJA VELOCIDADES
1405	T9	REPARACION MONOCHIP	CAJA VELOCIDADES
1406	T9	BARRA DE CAMBIOS	CAJA VELOCIDADES
1407	T10	NIVELES ACEITE CAJA VELOCIDADES	CAJA VELOCIDADES
1408	T10	FUGA ACEITE CAJA VELOCIDADES	CAJA VELOCIDADES
1409	T9	VALVULA MEDIA CAJA	CAJA VELOCIDADES
1410	T2	GRADUAR EMBRAGUE	CAJA VELOCIDADES
1411	T9	INSPECCION CAJA DE VELOCIDADES	CAJA VELOCIDADES
1412	T9	INSPECCION EMBRAGUE	CAJA VELOCIDADES

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA SUSPENSIÓN TRASERA:** Revisar los elementos que componen el sistema de suspensión trasera como son los muelles, amortiguadores, bombonas etc. (Ver tabla 6.)

*Tabla 6. Tareas de mantenimiento sistema suspensión trasera*

1500		SISTEMA SUSPENSION TRASERA	SIST. SUSPENSION TRASERA
1501	T4	MUELLES TRASEROS	SISTEMA SUSPENSION
1502	T3	TORQUE MUELLES TRASEROS	SISTEMA SUSPENSION
1503	T8	BUJES CENTRO VIGAS TANDEM	SISTEMA SUSPENSION
1504	T8	BUJES PUNTAS VIGAS TANDEM	SISTEMA SUSPENSION
1505	T8	SILLIN LADO DERECHO (LD)	SISTEMA SUSPENSION
1506	T8	SILLIN LADO IZQUIERDO (LI)	SISTEMA SUSPENSION
1507	T8	SOPORTES MUELLE TRASERO	SISTEMA SUSPENSION
1508	T9	CAMBIO DE BARRAS ESTABILIZADORAS TANDEM	SISTEMA SUSPENSION
1509	T8	BOMBONA TDL D	SISTEMA SUSPENSION
1510	T8	BOMBONA TDL I	SISTEMA SUSPENSION
1511	T8	BOMBONA TTL D	SISTEMA SUSPENSION
1512	T8	BOMBONA TTL I	SISTEMA SUSPENSION

1513	T8	CAMBIO BARRAS TENSORAS (Y BUJES)	SISTEMA SUSPENSION
1514	T8	AMORTIGUADOR TDLD	SISTEMA SUSPENSION
1515	T8	AMORTIGUADOR TDLI	SISTEMA SUSPENSION
1516	T8	AMORTIGUADOR TTLD	SISTEMA SUSPENSION
1517	T8	AMORTIGUADOR TTLI	SISTEMA SUSPENSION

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA FRENOS CABEZOTE:** Inspeccionar los elementos que componen el sistema de frenos; retenedores, campanas, raches etc. (Ver tabla 7.)

*Tabla 7. Tareas de mantenimiento sistema freno cabezote*

1600		SISTEMA FRENOS CABEZOTE	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1601	T8	FRENOS EJE DELANTERO	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1602	T3	INSPECCION FRENOS EJE DELANTERO	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1603	T4	FRENOS EJE CENTRAL	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1604	T3	INSPECCION FRENOS EJE CENTRAL	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1605	T4	FRENO EJE TRASERO	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1606	T3	INSPECCION FRENOS EJE TRASERO	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1607	T1	GRADUACION FRENOS	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1608	T3	CAMBIO LIQUIDO FRENOS	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1609	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TDLD	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1610	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TDLI	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1611	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TTLD	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1612	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TTLI	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1613	T10	CAMPANA Y BOCIN TDLD	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1614	T10	CAMPANA Y BOCIN TDLI	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1615	T10	CAMPANA Y BOCIN TTLD	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1616	T10	CAMPANA Y BOCIN TTLI	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1617	T5	RACHES CABEZOTE	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1618	T3	LEVAS CABEZOTE	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1619	T3	RODAJAS CABEZOTE	SISTEMA FRENOS CABEZOTE
1620	T3	INSPECCION GENERAL FRENOS CABEZOTE	SISTEMA FRENOS CABEZOTE

Fuente: Elaboración propia

**DIFERENCIAL DELANTERO:** El nivel de aceite y engrase de elementos son tareas fundamentales para evitar reparaciones del diferencial. (Ver tabla 8.)

*Tabla 8. Tareas de mantenimiento diferencial delantero*

1700		DIFERENCIAL DELANTERO	DIFERENCIAL DELANTERO
1701	T9	REPARACION DIFERENCIAL DELANTERA	DIFERENCIAL DELANTERO
1702	T5	REPARACION DIVISOR DE POTENCIA	DIFERENCIAL DELANTERO
1703	T6	CAMBIO ACEITE DIFERENCIAL DELANTERA	DIFERENCIAL DELANTERO
1704	T3	NIVELES DE ACEITE DIFERENCIAL DELANTERA	DIFERENCIAL DELANTERO
1705	T5	CARDAN DELANTERO	DIFERENCIAL DELANTERO
1706	T3	CRUCETAS CARDAN	DIFERENCIAL DELANTERO
1707	T1	ENGRASE CRUCETAS	DIFERENCIAL DELANTERO
1708	T3	REVISION DE CRUCETAS	DIFERENCIAL DELANTERO
1709	T1	ENGRASE GENERAL	DIFERENCIAL DELANTERO
1710	T9	RETENEDOR EJE DE SALIDA	DIFERENCIAL DELANTERO
1711	T10	JOCKEYS DIFERENCIAL DELANTERA	DIFERENCIAL DELANTERO
1712	T10	HAUSING DELANTERO	DIFERENCIAL DELANTERO
1713	T10	EJES DIFERENCIAL DELANTERA	DIFERENCIAL DELANTERO
1714	T10	RETENEDOR DIVISOR POTENCIA	DIFERENCIAL DELANTERO
1715	T10	FUGA DIFERENCIAL DELANTERA	DIFERENCIAL DELANTERO

Fuente: Elaboración propia

**DIFERENCIAL DELANTERO:** El nivel de aceite y engrase son tareas fundamentales para evitar reparaciones del diferencial. (Ver tabla 9.)

*Tabla 9. Tareas de mantenimiento diferencial trasero*

1800		DIFERENCIAL TRASERO	DIFERENCIAL TRASERO
1801	T9	REPARACION DIFERENCIAL TRASERA	DIFERENCIAL TRASERO
1802	T6	CAMBIO ACEITE DIFERENCIAL TRASERA	DIFERENCIAL TRASERO
1803	T9	RETENEDOR DIFERENCIAL TRASERA	DIFERENCIAL TRASERO
1804	T10	JOCKEY DIFERENCIAL TRASERA	DIFERENCIAL TRASERO
1805	T10	HAUSING TRASERO	DIFERENCIAL TRASERO
1806	T10	EJES DIFERENCIAL TRASERA	DIFERENCIAL TRASERO
1807	T3	NIVELES ACEITE DIFERENCIAL TRASERA	DIFERENCIAL TRASERO
1808	T5	CARDAN TRASERO	DIFERENCIAL TRASERO
1809	T10	FUGA DIFERENCIAL TRASERA	DIFERENCIAL TRASERO

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA CHASIS:** Tareas de mantenimiento (Ver tabla 10.)

*Tabla 10. Tareas de mantenimiento sistema chasis*

1900		SISTEMA CHASIS	SISTEMA CHASIS
1901	T11	CAMBIO QUINTA RUEDA	SISTEMA CHASIS
1902	T7	TORQUE CHASIS	SISTEMA CHASIS
1903	T1	CHASIS	SISTEMA CHASIS
1904	T8	LUZ NEGRA	SISTEMA CHASIS
1905	T4	REVISAR QUINTA RUEDA	SISTEMA CHASIS
1906	T8	SOLDAR HOMBRO	SISTEMA CHASIS
1907	T8	TECNOMECANICA	SISTEMA CHASIS
1908	T5	TECNOMECANICA PREVENTIVA	SISTEMA CHASIS

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA ELECTRICO:** Tareas de mantenimiento del sistema eléctrico en general. (Ver tabla 11.)

*Tabla 11. Tareas de mantenimiento sistema eléctrico*

2000		SISTEMA ELECTRICO	SISTEMA ELECTRICO
2001	T8	REPARACION ARRANQUE	SISTEMA ELECTRICO
2002	T8	REPARACION ALTERNADOR	SISTEMA ELECTRICO
2003	T8	CAMBIO CORREAS ALTERNADOR	SISTEMA ELECTRICO
2004	T8	TABLERO DE INSTRUMENTOS	SISTEMA ELECTRICO
2005	T6	CAMBIO BATERIAS	SISTEMA ELECTRICO
2006	T3	MANTENIMIENTO BATERIAS	SISTEMA ELECTRICO
2007	T3	MANTENIMIENTO ALTERNADOR	SISTEMA ELECTRICO
2008	T8	MANTENIMIENTO ARRANQUE	SISTEMA ELECTRICO
2009	T8	CAMBIO AUTOMATICO	SISTEMA ELECTRICO
2010	T8	SISTEMA ELECTRICO GENERAL	SISTEMA ELECTRICO
2011	T2	REVISAR LUCES	SISTEMA ELECTRICO
2012	T5	REVISIÓN SENSORES	SISTEMA ELECTRICO
2013	T8	CENTRAL O MASTER	SISTEMA ELECTRICO
2014	T3	PITO REVERSA (CABEZOTE - REMOLQUE)	SISTEMA ELECTRICO

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA LLANTA CABEZOTE:** Tareas de mantenimiento del sistema llanta cabezote (Ver tabla 12.)

*Tabla 12. Tareas de mantenimiento sistema llanta cabezote*

2100		SISTEMA LLANTA CABEZOTE	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2101	T6	LLANTAS DELANTERAS	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2102	T6	LLANTAS TRACCION	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2103	T2	ROTACION LLANTAS DELANTERAS	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2104	T2	ROTACION LLANTAS TANDEM	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2105	T1	CALIBRACION LLANTAS	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2106	T1	REPARACION LLANTAS	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2107	T1	RINES	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2108	T1	ESPARRAGOS	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2109	T3	ORGANIZAR LLANTAS	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2110	T1	MARCAR LLANTAS	SISTEMA LLANTA CABEZOTE
2111	T1	DESPINCHAR	SISTEMA LLANTA CABEZOTE

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA CONJUNTO CENTRAL:** Tareas de mantenimiento del sistema de conjunto central. (Ver tabla 13.)

*Tabla 13. Tareas de mantenimiento sistema conjunto central*

2200		SISTEMA CONJUNTO CENTRAL	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2201	T1	CABINA	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2202	T1	JUAGADOS	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2203	T1	LAVADO GENERAL	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2204	T1	ACCESORIOS INTERIORES CABINA	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2205	T1	DESMANCHE CABINA	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2206	T1	CAPOT	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2207	T1	BOMPER	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2208	T1	GUARDABARROS	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2209	T5	EXOSTO	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2210	T6	TANQUES DE COMBUSTIBLE	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2211	T1	ESTRIBOS	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2212	T1	ESPEJOS LATERALES	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL
2213	T6	MANTENIMIENTO ELEMENTOS DE SEGURIDAD PASIVA	SISTEMA CONJUNTO CENTRAL

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA AIRE CABEZOTE:** Las tareas de mantenimiento del sistema de aire son fundamentales para varios sistemas que componen el vehículo. (Ver tabla 14.)

*Tabla 14. Tareas de mantenimiento sistema aire cabezote*

2300	SISTEMA AIRE CABEZOTE		SISTEMA AIRE CABEZOTE
2301	T11	REPARACION COMPRESOR	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2302	T6	REGULADOR DE AIRE	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2303	T6	VALVULAS DE SEGURIDAD	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2304	T6	MANTENIMIENTO VALVULAS DE SEGURIDAD	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2305	T9	VALVULA PIVOTE/TIMON	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2306	T9	VALVULA ASIENTO CONDUCTOR	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2307	T1	ACCESORIOS SISTEMA DE AIRE	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2308	T8	CAMARAS DE AIRE	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2309	T7	SECADOR DE AIRE	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2310	T7	MANTENIMIENTO SECADOR DE AIRE	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2311	T4	MANTENIMIENTO SUSPENSION NEUMATICA	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2312	T6	VALVULA RELAY CABEZOTE	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2313	T8	PERA BARRA DE CAMBIOS	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2314	T5	MANTENIMIENTO CAMARAS	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2315	T1	DRENAR TANQUES AIRE	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2316	T11	REPARACION CULATA COMPRESOR	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2317	T5	MANGUERAS DE SERVICIO	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2318	T1	CAMBIO MANGUERA PRINCIPAL COMPRESOR	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2319	T7	BOMBA DE FRENO	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2320	T1	CORNETAS	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2321	T8	REVISION NEUMATICA	SISTEMA AIRE CABEZOTE
2322	T6	REVISAR AIRE ACONDICIONADO	SISTEMA AIRE CABEZOTE

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA SUSPENSION REMOLQUE:** Revisar los elementos que componen el sistema de suspensión del remolque como son: muelles, amortiguadores, balancines bombonas etc. (Ver tabla 15.)

Tabla 15. Tareas de mantenimiento sistema suspensión remolque

2400		SISTEMA SUSPENSION REMOLQUE	SUSPENSION REMOLQUE
2401	T4	MUELLE TDLD	SUSPENSION REMOLQUE
2402	T4	MUELLE TDLI	SUSPENSION REMOLQUE
2403	T4	MUELLE TCLD	SUSPENSION REMOLQUE
2404	T4	MUELLE TCLI	SUSPENSION REMOLQUE
2405	T4	MUELLE TTLD	SUSPENSION REMOLQUE
2406	T4	MUELLE TTLI	SUSPENSION REMOLQUE
2407	T4	BALANCINES Y BUJES	SUSPENSION REMOLQUE
2408	T4	BRAZOS TENSORES Y CAUCHOS TRAILER	SUSPENSION REMOLQUE
2409	T3	ALINEACION	SUSPENSION REMOLQUE
2410	T3	TORQUE MUELLES	SUSPENSION REMOLQUE
2411	T4	MANTENIMIENTO SUSPENSION NEUMATICA TRAILER	SUSPENSION REMOLQUE
2412	T6	MANTENIMIENTO ACCESORIOS DE SISTEMA NEUMATICO TRAILER	SUSPENSION REMOLQUE
2413	T8	BOMBONA TDLD	SUSPENSION REMOLQUE
2414	T8	BOMBONA TDLI	SUSPENSION REMOLQUE
2415	T8	BOMBONA TCLD	SUSPENSION REMOLQUE
2416	T8	BOMBONA TCLI	SUSPENSION REMOLQUE
2417	T8	BOMBONA TTLD	SUSPENSION REMOLQUE
2418	T8	BOMBONA TTLI	SUSPENSION REMOLQUE
2419	T8	AMORTIGUADOR TDLD	SUSPENSION REMOLQUE
2420	T8	AMORTIGUADOR TDLI	SUSPENSION REMOLQUE
2421	T8	AMORTIGUADOR TCLD	SUSPENSION REMOLQUE
2422	T8	AMORTIGUADOR TCLI	SUSPENSION REMOLQUE
2423	T8	AMORTIGUADOR TTLD	SUSPENSION REMOLQUE
2424	T8	AMORTIGUADOR TTLI	SUSPENSION REMOLQUE
2425	T4	EJES TRAILER	SUSPENSION REMOLQUE
2426	T8	INSPECCION GENERAL SUSPENSION REMOLQUE	SUSPENSION REMOLQUE

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA FRENOS REMOLQUE:** Inspeccionar los elementos que componen el sistema de frenos del remolque; retenedores, campanas, bocin etc. (Ver tabla 16.)

Tabla 16. Tareas de mantenimiento sistema freno remolque

2500		SISTEMA FRENOS REMOLQUE	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2501	T4	FRENOS EJE DELANTERO REMOLQUE LD-LI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2502	T4	FRENOS EJE CENTRAL REMOLQUE LD-LI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE

2503	T4	FRENOS EJE TRASERO REMOLQUE LD-LI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2504	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TDLD	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2505	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TDLI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2506	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TCLD	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2507	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TCLI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2508	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TTLD	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2509	T5	RETENEDORES Y RODILLOS TTLI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2510	T1	ENGRASE GENERAL REMOLQUES	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2511	T1	GRADUACION FRENOS	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2512	T10	CAMPANA Y BOCIN TDLD	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2513	T10	CAMPANA Y BOCIN TDLI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2514	T10	CAMPANA Y BOCIN TCLD	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2515	T10	CAMPANA Y BOCIN TCLI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2516	T10	CAMPANA Y BOCIN TTLD	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2517	T10	CAMPANA Y BOCIN TTLI	SISTEMA FRENOS REMOLQUE
2518	T8	INSPECCIÓN GENERAL FRENOS REMOLQUE	SISTEMA FRENOS REMOLQUE

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA AIRE REMOLQUE:** Revisar los elementos que componen el sistema neumático en general; cámaras, válvulas de descargue, raches etc. (Ver tabla 17.)

*Tabla 17. Tareas de mantenimiento sistema aire remolque*

2600	SISTEMA AIRE REMOLQUE		SISTEMA AIRE REMOLQUE
2601	T6	VALVULA PRINCIPAL FRENO (RELAY)	SISTEMA AIRE REMOLQUE
2602	T6	MANOS TRAYLER	SISTEMA AIRE REMOLQUE
2603	T2	MANTENIMIENTO SISTEMA AIRE	SISTEMA AIRE REMOLQUE
2604	T5	CAMARAS DE AIRE REMOLQUE	SISTEMA AIRE REMOLQUE
2605	T6	VALVULA DESCARGUE BOMBONAS	SISTEMA AIRE REMOLQUE
2606	T8	VALVULA BALANCE	SISTEMA AIRE REMOLQUE
2607	T5	RACHES REMOLQUE	SISTEMA AIRE REMOLQUE
2608	T8	KIT CARRETERA	SISTEMA AIRE REMOLQUE
2609	T8	SISTEMA NEUMATICO GENERAL	SISTEMA AIRE REMOLQUE

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA ELECTRICO REMOLQUE:** (Ver tabla 18.)

*Tabla 18. Tareas de mantenimiento sistema eléctrico remolque*

2700		SISTEMA ELECTRICO REMOLQUE	SISTEMA LUCES REMOLQUE
2701	T2	REVISION LUCES	SISTEMA LUCES REMOLQUE
2702	T5	MANTENIMIENTO INSTALACION ELECTRICA TRAILER	SISTEMA LUCES REMOLQUE

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA LLANTA CABEZOTE:** Tareas de mantenimiento del sistema llanta remolque. (Ver tabla 19.)

*Tabla 19. Tareas de mantenimiento sistema llantas remolque*

2800		SISTEMA LLANTAS REMOLQUE	SIST. LLANTAS REMOLQUE
2801	T4	LLANTAS	LLANTAS REMOLQUE
2802	T3	ROTACION LLANTAS	LLANTAS REMOLQUE
2803	T3	TORQUE ESPARRAGOS	LLANTAS REMOLQUE
2804	T1	CALIBRACION LLANTAS REMOLQUES	LLANTAS REMOLQUE
2805	T1	REPARACION LLANTAS	LLANTAS REMOLQUE
2806	T1	RINES	LLANTAS REMOLQUE
2807	T1	ORGANIZAR LLANTAS	LLANTAS REMOLQUE
2808	T1	BAJAR RUEDAS PARA REVISION	LLANTAS REMOLQUE

Fuente: Elaboración propia

**SISTEMA LATONERIA:** Tareas de mantenimiento del sistema latonería (ver tabla 20.)

*Tabla 20. Tareas de mantenimiento sistema latonería*

2900		SISTEMA LATONERIA	SISTEMA LATONERIA
2901	T4	TORNAMESA Y KING PING	SISTEMA LATONERIA
2902	T1	LAVADO TRAILER	SISTEMA LATONERIA
2903	T1	PORTA STOP	SISTEMA LATONERIA
2904	T1	PORTA REPUESTOS	SISTEMA LATONERIA
2905	T6	PATAS MALACATE	SISTEMA LATONERIA
2906	T1	SOPORTES PATIN - PERCHAS - INSPECCION	SISTEMA LATONERIA
2907	T1	EXTINTORES TRAILER	SISTEMA LATONERIA
2908	T1	LINEAS DE VIDA	SISTEMA LATONERIA

2909	T5	BICICLETERO	SISTEMA LATONERIA
2910	T1	LATONERIA Y PINTURA	SISTEMA LATONERIA
2911	T1	EMBLEMAS Y LOGOS	SISTEMA LATONERIA
2912	T1	ESCALERA	SISTEMA LATONERIA

Fuente: Elaboración propia

## **HERRAMIENTAS Y TAREAS VARIAS:** Tareas varias de mantenimiento.

(ver tabla 21.)

Tabla 21. Tareas varias de mantenimiento

3000		HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS
3001	T1	HERRAMIENTA VEHICULO	HERRAMIENTAS
3002	T1	DESVARE CARRETERA	HERRAMIENTAS
3003	T1	CABLE SIETE VÍAS	HERRAMIENTAS
3004	T1	PLACA	HERRAMIENTAS
3005	T1	KIT DERRAMES	HERRAMIENTAS
3006	T8	INSITE	HERRAMIENTAS
3100		TAREAS VARIAS	TAREAS VARIAS
3101	T3	LISTA DE CHEQUEO	TAREAS VARIAS
3102	T1	NO REPORTA MANTENIMIENTO EN EL MES	TAREAS VARIAS
3103	T1	VARIOS	TAREAS VARIAS
3104	T3	PRE-OPERACIONAL	TAREAS VARIAS
3105	T1	LECTURA DE MODULO ELETRONICO INSITE	TAREAS VARIAS

Fuente: Elaboración propia

## **REMOLQUE:** Tareas de mantenimiento del remolque o tanque. (Ver tabla 22.)

Tabla 22. Tareas de mantenimiento del remolque

3200		REMOLQUE	REMOLQUE
3201	T8	DESGASIFICAR	REMOLQUE
3202	T8	PRUEBA HIDROSTATICA	REMOLQUE
3203	T8	INSPECCIÓN DE TORNAMESA Y KING PIN	REMOLQUE
3204	T8	ARREGLOS INTERNOS DEL TANQUE	REMOLQUE
3205	T8	REVISIÓN GENERAL TANQUE	REMOLQUE
3206	T8	CORREGIR FISURAS TANQUE REMOLQUE	REMOLQUE
3207	T1	PASARELA TANQUE	REMOLQUE
3208	T4	CORTINAS TANQUE	REMOLQUE

3209	T8	REGISTROS CORTINAS	REMOLQUE
3210	T4	MANHOLES TAPAS DOMO (CHANCLETA-MARIPOSA)	REMOLQUE
3211	T4	VALVULA DESCARGUE	REMOLQUE
3212	T1	EMPAQUES CUELLOS TANQUE	REMOLQUE
3214	T3	ARREGLOS EXTERNOS TANQUE	REMOLQUE
3215	T3	BATEA	REMOLQUE
3216	T4	VALVULA DE VENDEO	REMOLQUE
3217	T4	MANTENIMIENTO ELEMENTOS DE SEGURIDAD PASIVA (CANAL, SISTEMAS DE RESTRICCIÓN CONTRA CAIDAS, BICICLETEROS, SEÑALIZACIÓN Y ROTULACION, ABS, ETC) TRAILER	REMOLQUE

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que la digitación de facturas de mantenimiento de cada uno de los vehículos de la cooperativa se lleva a cabo siguiendo este plan constituido por la empresa.

## 6. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN EL ÁREA DE CARGA LIQUIDA.

Figure 4. Factura de mantenimiento palca: WOL292

Cod. Artículo	Nombre del Artículo	Un.	Cantidad	Iva %	Dcto.	Valor Unitario	Valor Total
AC 30603221	FILTRO ACEITE FLEETGUARD LF-14000NN	UNID	1.000	19.00	0.00	76,470.00	76,470.00
CO 30604257	FILTRO FLEETGUARD FS-1040 COMB	UNID	1.000	19.00	0.00	58,823.00	58,823.00
CO 30604263	FILTRO FLEETGUARD FS19765 ISX COMB	UNID	1.000	19.00	0.00	30,252.00	30,252.00
AC 21005013	CHEVRON DELO C14- 15W40 DISP	CUARTO	48,000	0.00	0.00	11,500.00	552,000.00

Elaboró	ACEPTO	VI FACTURADO	717,545.00
sosa.fp0		DESCUENTO:	0.00
2019-04-03		I.V.A.	31,453.55
10:2:35		NETO FACTURA	748,998.55

Fuente: Base de datos Cotrasur

La actividad de mantenimiento en carga líquida son digitadas siguiendo el plan establecido por medio de las facturas que envían los encargados de cada vehículo como se muestra en la figura 4.

Se le realiza cambio de aceite y filtros (aceite, combustible, y trampa de combustible) como se muestra en la tabla 23.

*Tabla 23. Digitación de facturas*

PLACA	FECHA	KILOMETRAJE (KM)	PROVEEDOR	NRO. FACTURA	TIPO DE MANTENIMIENTO	COSTO	FRECUENCIA	TAREAS	SISTEMA
WOL 292	29/03/2019	488305	INVERSIONES SOTRASUR	1267	1106	748998	T3	CAMBIO DE ACEITE MOTOR Y FILTRO	SISTEMA DE MOTOR
WOL 292	29/03/2019	488305	INVERSIONES SOTRASUR	1267	1107	748998	T2	FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR
WOL 292	29/03/2019	488305	INVERSIONES SOTRASUR	1267	1108	748998	T2	FILTROS DE COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR

Fuente: Elaboración propia

La placa, fecha, kilometraje, proveedor, número de factura, tipo de mantenimiento, costo, frecuencia, tareas y sistema; Son los ítems que debo tener en cuenta al momento de digitar las facturas de 125 carro tanques promedio mensual.

Por otra parte, los vehículos de transporte de carga líquida deben presentar al día inspecciones y certificados que son requisitos para poder cargar hidrocarburos y derivados como son los ensayos no destructivos (non destructive testing) NDT.

## **6.1 TIPO DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PARA TANQUES**

Los ensayos no destructivos que se realizan a los tanques son un tipo de prueba aplicada a un material que no altera de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales esto con el fin de proteger el medio ambiente.

### 6.1.1 PRUEBA HIDROSTATICA

Se realiza esta prueba para verificar que no se encuentre ningún tipo de anomalía como fugas, fisuras o fallo estructural cumpliendo con los estándares de calidad. (Ver figura 5.)

Cada año se debe realizar esta prueba.

Figure 5. Prueba hidrostática

REPORTE N°: PH 1414		FECHA REALIZACIÓN PRUEBA : 13-09-2018		HIDROSTATICA	
CLIENTE:		PLACA:			
C.C:	5.7 D. 2	MODELO:	2012		
TELEFONO:	3153719509	CAPACIDAD GALONES:	11.300		
MARCA:	TODO TRAILERS	COMPARTIMIENTOS:	3		

EL TANQUE FUE SOMETIDO A PRUEBA HIDROSTÁTICA EN SUS TRES COMPARTIMIENTOS UTILIZANDO UNA PRESIÓN DE 5 P.S.I DURANTE UNA HORA APROXIMADAMENTE, PASANDO ESTA PRUEBA SIN PRESENTAR NINGUNA CLASE DE FUGA, FISURA O FALLO ESTRUCTURAL ALGUNO. CUMPLIÉNDOSE CON TODAS LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIDAS COMO SON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO A PRESIÓN ATMOSFÉRICA Y ESTÁNDAR API 620 Y API 650 SOMETIDO A PRESIÓN INTERNA CERCANA A 1KG/CM (14LBS/PULG ). CUENTA CON NUESTRO RESPALDO A SU VEZ EN CALIDAD COMO TÉCNICO.

**TRANSINSPECOL**  
NIT: 43025595-5  
Tel: 620 44 50  
**TRANSINSPECOL NIT: 43025595-5**

**ACEPTADO**  
REVISADO: RAUL MARTINEZ  
INSPECTOR NIVEL II

CALLE 64 N° 37-20 PARQUEADERO EL RETEN BARRANCABERMEJA TEL: CEL: 3225673472 - 3204551857 E-MAIL: TRANSINSPECOL@GMAIL.COM

Fuente: Base de datos Cotrasur

## 6.1.2 PRUEBA HIDROSTATICA DE CINCO AÑOS

Esta es una prueba que se debe realizar a los tanques para inspeccionar la hermeticidad del recipiente; tiene una vigencia de cinco años ya que esta prueba a diferencia de la anual verifica válvula por válvula su hermeticidad y estanqueidad de todos sus elementos. (Ver figura 6.)

Figure 6. Prueba hidrostática 5 años

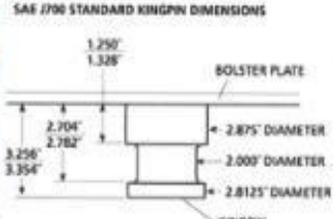
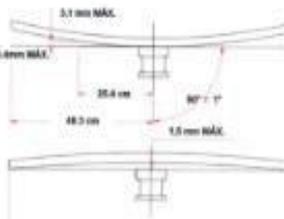
FECHA DE PRUEBA	22 DE MARZO 2019	NUMERO DE REPORTE		162			
FECHA DE VENCIMIENTO	22 DE MARZO 2024						
LUGAR DE LA PRUEBA	PIE DE CUESTA						
PLACA DEL TRAILER	180						
PROPIETARIO DEL TRAILER							
MARCA DEL TRAILER	REMOLQUES LEAL						
CAPACIDAD EN GALONES	11.235,71 GLS						
CANTIDAD DE COMPARTIMENTOS	3						
GEOMETRIA DEL TRAILER	CIRCULAR						
PRUEBA DE INSPECCION	5 AÑOS						
DATOS DEL INSPECTOR							
NOMBRE INSPECTOR	OSCAR PEÑA	CODIGO DE REGISTRO	VT-V2 C1097811118	FECHA VIGENCIA	FEBRERO 2021	TIPO DE ENSAYO	INSPECCION METODO VISUAL
DATOS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA EL ENSAYO							
MANOMETRO	MARCA	MODELO	FECHA CALIBR.	FECHA EXPIR.	TIPO	ESCALA DE RANGO	NIVEL DE APRECIACION
	WINTERS	PFQ800R1R11BBDRY	11/09/2018	11/09/2019	ANALOGO	0-15	CARATULA EN ESCALA DE 0-15 PSI
PRUEBA HIDROSTATICA Y ESTANQUEIDAD							
SECCION	ESTADO	OBSERVACION					
TAPA DELANTERA	OK	DESCRIPCION: Se realizó la ejecución del servicio de acuerdo como se encuentra estipulado en la (NTC) Norma Técnica Colombiana 4786-2 Numeral 3.1, ya que son requerimientos mínimos a los cuales deben someterse los carro tanques que se destinan a transportar hidrocarburos con el fin de proteger el Medio Ambiente.					
COSTADO DERECHO	OK						
COSTADO IZQUIERDO	OK						
TAPA TRASERA	OK						
COMPARTIMIENTO	N°	PRESION	TIEMPO	RESULTADO	EMPAQUES	PASADORES	GALONAGE
	1	5 A 6 PSI	1 HORA	OK	OK	OK	3.627,01
	2	5 A 6 PSI	1 HORA	OK	OK	OK	4.203,69
	3	5 A 6 PSI	1 HORA	OK	OK	OK	3.405,01
EJES DE CORTINAS							
CORTINA DELANTERA		OK					
CORTINA TRASERA		OK					
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD A VALVULA DE DESCARGUE							
TIPO DE VALVULA	N°	PRESION	TIEMPO	RESULTADO	EMPAQUES	PASADORES	PRECINTOS
VALVULA DE ALIVIO	1/2/3	2 PSI	1 HORA	OK	OK	OK	
TIPO DE TAPAS	CHANCleta		OK	TORNILLO	N/A		
OBSERVACIONES RELEVANTES A LA METODOLOGIA DE LA PRUEBA							
							
FIRMA: INSPECTOR: OSCAR JAVIER PEÑA IDENTIFICACION: 9.433.781				FIRMA: FUNCIONARIO EMPRESA: CARGO: IDENTIFICACION:			
CERTIFICACIÓN SIN SELLO NO ES VALIDA 							

Fuente: Base de datos Cotrasur

### 6.1.3 CERTIFICADO DE KING PIN

Esta inspección al King pin verifica si tiene algún tipo de defecto como fisura, torcedura, corrección o presencia de desgaste de material usando el método de inspección por partículas Magnéticas con el propósito de hallar posibles discontinuidades superficiales. (ver figura 7.)

Figure 7. Certificado de king pin

CERTIFICADO DE KING PIN				ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS										
FECHA DE INSPECCIÓN:	19 DE ENERO DE 2019			PROCEDENCIA:	BARRANQUILLA									
FECHA DE VENCIMIENTO:	19 DE JULIO DE 2019			PROCEDIMIENTO:	TCA-SNT-TC-1A/2016									
CLIENTE:				INSPECCIONADO POR:	JOHN F. PEÑA									
				CERTIFICACIÓN N°:	M2 C132 444 0818									
REGISTRO FOTOGRÁFICO														
														
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO														
EQUIPO	KING PIN / TORNAMESA	MARCA	TODO TRAILER	MODELO	2012	PLACA	F : B	MEDIDA	50.00 mm					
ITEM	DESCRIPCIÓN	DEFECTOS				TIPO DE INSP.			OBSERVACIONES	LOAD PATH	ASTM			
		FISURAS	TORCIDO	CORROSIÓN	DESGASTE	VISUAL	DIM.	MPI.						
1	KING PIN	N/A	N/A	N/A	N/A	OK	OK	OK	INSPECCIÓN OK	NORMA	A 27			
APROBADO														
RESULTADO: OPERATIVO														
PROCEDIMIENTO	COL. DC.	YOKE	U.T. METER	U.V. LAMP	RADIOMETER	INTENSITY LIGHT	METODO UTILIZADO							
TCA-SNT-TC-1A/2016	COLOMBIA	N/A	POW UP 10 LB	OK	SPEED UT500	N/A	CALIBRATED	OK	CALIBRATED	OK	1000 McWatts/cm2	OK	PARTICULAS MAGNETICAS	OK
 <b>JOHN F. PEÑA RUEDA</b> INSPECTOR NIVEL II CEL: 3114060996		 <b>CERTICAS GF</b> <small>MT. 1.19340.179-9</small> <small>RESAN 9 5091 BICAH</small>		 <b>FONTAINE</b> <small>10-11-10-400</small>		 <b>JOST</b>		 <b>Holland</b>		 M2 C132 444 0818				
CERTIFICACIÓN SOLO ES VÁLIDA CON FIRMA Y SELLOS														

Fuente: Base de datos Cotrasur

## 6.1.4 CERTIFICADO DE LÍNEA DE VIDA

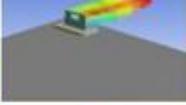
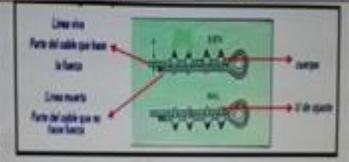
El tanque debe tener la instalación de la línea de vida para que el operario al momento de subir a realizar algún trabajo de rutina cuente con la seguridad básica estando enganchado su arnés a la línea de vida, por tal motivo todos sus elementos deben ser especificados técnicamente al momento de la instalación. (Ver figuras 8 y 9)

Figure 8. Certificado de línea de vida I

FECHA DE CERTIFICACION:		29 de Enero de 2019		FECHA DE VENCIMIENTO:		29 de Enero de 2020	
INFORMACION DEL EQUIPO A CERTIFICAR							
CLIENTE:	S 750 480			TIPO:	TANQUE		
PROCEDENCIA Y/O LOCALIZACION:	YOPAL-CASANARE			PLACA:	80 80		
ORDEN DE COMPRA Y/O SERVICIO No.:	N/A			MARCA:	TODOS TRAILER		
				MODELO:	2012		
COMPONENTES DEL SISTEMA							
SOPORTE PRINCIPAL:	LAMINA ACERO A36 DE 1/2"	F1=2500 N	F2=2500 N	SOPORTE CENTRAL:	LAMINA ACERO A36 DE 1/4"	PLACA BASE:	LAMINA ACERO A36 DE 1/2"
GUAYA:	ACERO INOXIDABLE A36 DE 3/8"			PERRO O GRAPA:	3/8" TIPO PESADO	GUARDA CABOS:	PARA GUAYA DE 3/8" EN ACERO
DISEÑO E INSTALACION DE UNA LINEA DE VIDA							
COMPONENTE	GUAYA	PLACA BASE	SOPORTE PRINCIPAL	SOPORTE CENTRAL	PERRO O GRAPA	GUARDA CABO	
ESPECIFICACIONES TECNICAS E INSTALACION	Guaya de 3/8" en acero inox 7x10 IPS PRO, con certificado de calidad del proveedor para soportar mas de 3000 N y tension sugierda por el mismo.	Lamina en acero estructural A36 grado 50, espesor de 1/2", de 100mm X 80mm, con rebordes de radio 10mm en las 4 esquinas, soldada a la lamina del tanque en soldadura mig con alambre ER70S-3 preferiblemente, con un espesor base de 4mm	Lamina en acero estructural A36 grado 50, espesor de 1/2", de 70mm X 80mm, con rebordes de radio 10mm en las 2 esquinas superiores, soldada a la placa base, en soldadura mig con alambre ER70S-3 preferiblemente, con un espesor base de 4,3mm	Lamina en acero estructural A36 grado 50, espesor de 1/4", de 204,54 mm con sus respectivos rebordes (verificar planas y curvaturas) en el sistema No. [ELVC1909301], soldada a la lamina del tanque, en soldadura mig con alambre ER70S-3 preferiblemente, con un espesor base de 4mm	Perros o grapas para cable de 3/8" tipo pesado con certificado de calidad del proveedor.	Guarda Cabo en acero inoxidable para cable de 3/8" tipo pesado con certificado de calidad del proveedor.	
REVISION	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente: Base de datos Cotrasur

Figure 9. Certificado de línea de vida 2

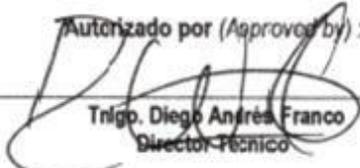
FECHA DE CERTIFICACION:		29 de Enero de 2019	FECHA DE VENCIMIENTO:		29 de Enero de 2020
CERTIFICACION N°		134		PRECINTO N°	
				8765	
INFORMACION DEL EQUIPO A CERTIFICAR					
CLIENTE				TIPO	TANQUE
N.I.T.	8.750.400			PLACA	
PROCEDENCIA Y/O LOCALIZACION	YOPAL-CASANARE			MARCA	TODD TRAILER
ORDEN DE COMPRA Y/O SERVICIO No.	NA			MODELO	2013
CARGAZO Y ANÁLISIS DE ESFUERZOS POR ELEMENTOS FINITOS					
<p>DACTERÍSTICAS DEL ANÁLISIS APLICADO: los análisis por elementos finitos fueron realizados cumpliendo con lo estipulado en las normas mencionadas, sometiendo a cargas y esfuerzos en diferentes puntos para cumplir con los parámetros y asegurar una confiabilidad alta, el soporte fue sometido a cargas puntuales de 7500 N y simulaciones de carga sobre la guaya de 300% en su punto más crítico.</p>					
DEFORMACION MAXIMA DE 0,00467mm	DEFORMACION EN SOPORTE CENTRAL DE 0,007487mm	ENMALLADO Y DEFORMACION SE REALIZA UNA TABULACION PARA COMPROBAR EL MEJOR ENMALLADO DETERMINANDO QUE EL MAS APROPIADO ES DE 300mm EN LOS SOLDOS Y 80mm EN LA SOLDADURA	ISOBARICAS	FACTOR DE SEGURIDAD MINIMO: EL FACTOR DE SEGURIDAD MINIMO FUE DE 3,4819 SIENDO MAYOR A 2 EL CUAL ES EL LIMITE SEGUN LAS NORMAS ENUNCIADAS.	
					
OK	OK	OK	OK	OK	
					
					
<p><b>Cables de acero - Criterios de desarte</b> Los criterios para desartar y rechazar los cables de acero son los siguientes. <b>Por anomalías localizadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuñalamiento</li> <li>• Disminución del diámetro del cable</li> <li>• Roturas de alambres</li> <li>• Deformaciones, abultos y empujamiento</li> <li>• Colapsos del alambre</li> <li>• Fendidos de quebrado o rotadura</li> <li>• Pérdida generalizada de diámetro mayor al 10%.</li> </ul>					
 Andrés Felipe Salcedo Ing. Civil y de Diseño M.P. CN270-56238		 Cristian Muñoz Ing. Control de Calidad M.P. CN270-127298		 Inspector	
					BELLO SECO

Fuente: Base de datos Cotrasur

### 6.1.5 TABLA DE AFORO PARA TANQUE

El cálculo de aforo consiste en determinar la cantidad de combustible líquido que puede contener un tanque de almacenamiento. Su objetivo principal es la generación de una tabla de calibración que relaciona el nivel de altura del líquido medido con la cantidad de volumen que representa. (Ver figura 10).

Figure 10. Certificado de aforo de un tanque

LABORATORIO DE VOLUMEN NIT. 900.015.659-3		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Calibration Certificate CC - 17 - 1578		ACREDITADO <b>ONAC</b> ISO/IEC 17025:2005 14-LAC-034
<b>INSTRUMENTO</b> <i>Instrument</i>	Carrotanque (SS-17-589)		Página 1 de 5	
<b>FABRICANTE</b> <i>Manufacturer</i>	REMOLQUES LEAL			
<b>MODELO</b> <i>Model</i>	2014			
<b>NUMERO DE SERIE</b> <i>Serial Number</i>	R E . . . .			
<b>CAPACIDAD TOTAL</b> <i>Measurement Range</i>	11 493 gal	43 505 L		
<b>SOLICITANTE</b> <i>Customer</i>				
<b>DIRECCIÓN</b> <i>Address</i>	Carrera	Flridablanca - Santander.		
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b> <i>Date of Arrive</i>	2018-10-15			
<b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b> <i>Date of Calibration</i>	2018-10-15			
<b>FECHA DE EMISIÓN</b> <i>Date of Issuance</i>	2018-10-16			
<b>NUMERO DE PAGINAS INCLUYENDO ANEXOS</b> <i>Number of pages and Documents Attached</i>	5			
<p>Este Certificado Expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto a cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.                      This Certificate is an accurate record the results of measurement performed. This Report may not be totally or partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.                      Los Resultados contenidos en el presente Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizan las mediciones. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.                      The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes not responsibility to the misuse of the calibrate instruments.                      El usuario es responsable de la Recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.                      The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriate intervals</p>				
<p>Autorizado por (Approved by):</p>  <p>Trigo. Diego Andrés Franco Director Técnico</p>		<p>Calibrado por (Calibrated by):                      Trigo. Daniel Esteban Becerra                      Técnico de Calibración</p> <p>Formato MP - F - 02 R7 (1704)</p>		

Fuente: Base de datos Cotrasur.

Tabla 24. Aforo compartimiento I delantero

Cerrotanque COMPARTIMENTO 1												Fecha de Calibración: 2015-10-15							
Serie/ID:		R 84733		Modelo:		2014		Ubicación Tanque:		PARTE DELANTERA DEL CARROTANQUE									
Material:		Acero		Cexp. Lineal:		1.72867E-05		Ubicación Regla:		PARTE TRASERA DEL MANHOLE									
Capacidad Tanque:		3 929 gal		15 024 L		Temperatura de Referencia de Calibración:		17 °C											
Altura Total (Altura Máxima de Ubicación de la Regla):		2 125 mm		Altura de Referencia (Altura Máxima del Líquido):		2 110 mm													
h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U
mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal
80	47	2.0	4	590	893	2.0	3	1 100	2 067	2.0	3	1 610	3 254	2.0	3				
90	56	2.0	4	600	914	2.0	3	1 110	2 111	2.0	3	1 620	3 274	2.0	3				
100	65	2.0	3	610	936	2.0	3	1 120	2 136	2.0	3	1 630	3 294	2.0	3				
110	75	2.0	3	620	958	2.0	3	1 130	2 160	2.0	3	1 640	3 314	2.0	3				
120	86	2.0	3	630	980	2.0	3	1 140	2 184	2.0	3	1 650	3 334	2.0	3				
130	97	2.0	3	640	1 002	2.0	3	1 150	2 208	2.0	3	1 660	3 354	2.0	3				
140	108	2.0	3	650	1 024	2.0	3	1 160	2 232	2.0	3	1 670	3 373	2.0	3				
150	120	2.0	3	660	1 046	2.0	3	1 170	2 256	2.0	3	1 680	3 392	2.0	3				
160	132	2.0	3	670	1 068	2.0	3	1 180	2 280	2.0	3	1 690	3 412	2.0	3				
170	144	2.0	3	680	1 091	2.0	3	1 190	2 305	2.0	3	1 700	3 430	2.0	3				
180	157	2.0	3	690	1 113	2.0	3	1 200	2 329	2.0	3	1 710	3 449	2.0	3				
190	170	2.0	3	700	1 136	2.0	3	1 210	2 353	2.0	3	1 720	3 468	2.0	3				
200	184	2.0	3	710	1 159	2.0	3	1 220	2 376	2.0	3	1 730	3 486	2.0	3				
210	197	2.0	3	720	1 181	2.0	3	1 230	2 400	2.0	3	1 740	3 504	2.0	3				
220	212	2.0	3	730	1 204	2.0	3	1 240	2 424	2.0	3	1 750	3 522	2.0	3				
230	226	2.0	3	740	1 227	2.0	3	1 250	2 448	2.0	3	1 760	3 540	2.0	3				
240	241	2.0	3	750	1 250	2.0	3	1 260	2 472	2.0	3	1 770	3 558	2.0	3				
250	256	2.0	3	760	1 273	2.0	3	1 270	2 496	2.0	3	1 780	3 576	2.0	3				
260	271	2.0	3	770	1 297	2.0	3	1 280	2 519	2.0	3	1 790	3 592	2.0	3				
270	286	2.0	3	780	1 320	2.0	3	1 290	2 543	2.0	3	1 800	3 609	2.0	3				
280	302	2.0	3	790	1 343	2.0	3	1 300	2 566	2.0	3	1 810	3 626	2.0	3				
290	318	2.0	3	800	1 367	2.0	3	1 310	2 590	2.0	3	1 820	3 642	2.0	3				
300	335	2.0	3	810	1 390	2.0	3	1 320	2 613	2.0	3	1 830	3 658	2.0	3				
310	351	2.0	3	820	1 414	2.0	3	1 330	2 637	2.0	3	1 840	3 674	2.0	3				
320	368	2.0	3	830	1 437	2.0	3	1 340	2 660	2.0	3	1 850	3 690	2.0	3				
330	385	2.0	3	840	1 461	2.0	3	1 350	2 683	2.0	3	1 860	3 705	2.0	3				
340	402	2.0	3	850	1 485	2.0	3	1 360	2 706	2.0	3	1 870	3 720	2.0	3				
350	420	2.0	3	860	1 508	2.0	3	1 370	2 730	2.0	3	1 880	3 735	2.0	3				
360	437	2.0	3	870	1 532	2.0	3	1 380	2 753	2.0	3	1 890	3 750	2.0	3				
370	455	2.0	3	880	1 556	2.0	3	1 390	2 775	2.0	3	1 900	3 764	2.0	3				
380	476	2.0	3	890	1 580	2.0	3	1 400	2 798	2.0	3	1 910	3 778	2.0	3				
390	491	2.0	3	900	1 604	2.0	3	1 410	2 821	2.0	3	1 920	3 792	2.0	3				
400	510	2.0	3	910	1 628	2.0	3	1 420	2 844	2.0	3	1 930	3 805	2.0	3				
410	529	2.0	3	920	1 652	2.0	3	1 430	2 866	2.0	3	1 940	3 818	2.0	3				
420	555	2.0	3	930	1 676	2.0	3	1 440	2 889	2.0	3	1 950	3 831	2.0	3				
430	566	2.0	3	940	1 700	2.0	3	1 450	2 911	2.0	3	1 960	3 843	2.0	3				
440	586	2.0	3	950	1 724	2.0	3	1 460	2 933	2.0	3	1 970	3 855	2.0	3				
450	606	2.0	3	960	1 748	2.0	3	1 470	2 956	2.0	3	1 980	3 866	2.0	3				
460	625	2.0	3	970	1 772	2.0	3	1 480	2 978	2.0	3	1 990	3 878	2.0	3				
470	644	2.0	3	980	1 796	2.0	3	1 490	3 000	2.0	3	2 000	3 888	2.0	3				
480	664	2.0	3	990	1 821	2.0	3	1 500	3 022	2.0	3	2 010	3 899	2.0	3				
490	684	2.0	3	1 000	1 845	2.0	3	1 510	3 043	2.0	3	2 020	3 908	2.0	3				
500	704	2.0	3	1 010	1 869	2.0	3	1 520	3 065	2.0	3	2 030	3 918	2.0	3				
510	725	2.0	3	1 020	1 893	2.0	3	1 530	3 086	2.0	3	2 040	3 926	2.0	3				
520	745	2.0	3	1 030	1 917	2.0	3	1 540	3 108	2.0	3	2 050	3 935	2.0	3				
530	766	2.0	3	1 040	1 942	2.0	3	1 550	3 129	2.0	3	2 060	3 942	2.0	3				
540	787	2.0	3	1 050	1 966	2.0	3	1 560	3 150	2.0	3	2 070	3 949	2.0	3				
550	808	2.0	3	1 060	1 990	2.0	3	1 570	3 171	2.0	3	2 080	3 956	2.0	4				
560	829	2.0	3	1 070	2 014	2.0	3	1 580	3 192	2.0	3	2 090	3 961	2.0	4				
570	850	2.0	3	1 080	2 039	2.0	3	1 590	3 213	2.0	3	2 100	3 965	2.0	4				
580	871	2.0	3	1 090	2 063	2.0	3	1 600	3 233	2.0	3	2 110	3 969	2.0	4				

h = Altura del líquido; V = Volumen correspondiente a la altura medida utilizando modelo matemático; k = Factor de Cobertura; U = Incertidumbre Expandida

Fuente: Base de datos Cotrasur

La tabla 24, muestra los datos obtenidos en la prueba.

**H**= Altura del líquido; **V**= Volumen correspondiente a la altura medida;

**k**= Factor de cobertura; **U**= Incertidumbre expandida

Para evitar y minimizar los riesgos es de suma importancia cumplir con todos los requisitos de inspecciones y certificados de un tanque el cual queda habilitado para cargar hidrocarburos, sus derivados como el crudo para evitar daños ambientales, sociales y económicos para la empresa.

## 6.2 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN EL ÁREA DE CARGA SECA.

Las actividades de mantenimiento en carga seca son digitadas siguiendo el plan establecido por medio de las facturas que envían los encargados de cada vehículo como se muestra en la figura 11.

Figure 11. Factura de mantenimiento placa: SXS746

<b>INVERSIONES SOTRASUR S.A.</b>				FACTURA DE VENTA No.	
N.I.T. 804.005.219-5 REGIMEN COMUN				<b>FC AL124643</b>	
ANILLO VIAL #10 - 240 VEREDA RIO FRIO Tel: 57-7-6394853				18762011170365	
FLORIDABLANCA				2018-11-08 COMPUTADOR AL 120001 200000	
CLIENTE		PLACA:		AUTORIZACION 18M	
Fecha:	2019-05-01	Vence:	2019-05-01		
NIT	91202057-8	TELEFONO:	6361834		
DIRECCION:		CIUDAD:	BUCARAMANGA		
VENDEDOR 1:		VENDEDOR 2:	SANTANDER		
Concepto: Pedido: 0001740				FACTURA POR COMPUTADOR	

Cod. Artículo	Nombre del Artículo	Un.	Cantidad	Iva %	Dcto.	Valor Unitario	Valor Total
AC 20301006	MOBIL DELVAC 15W40MX ESP DISP	CUARTO	48.000	0.00	0.00	12,000.00	576,000.00
AC 30603221	FILTRO ACEITE FLEETGUARD LF-14000NN	UNID	1.000	19.00	0.00	76,470.00	76,470.00
CO 30604263	FILTRO COMBUSTIBLE FLEETGUARD FS19765 ISX	UNID	1.000	19.00	0.00	30,252.00	30,252.00
LU 62217004	REFRIGERANTE LUBRI FREEZETONE VE/ RO	GALON	1.000	19.00	0.00	18,067.00	18,067.00
LU 61000030	GUARDAPOLVO PALANCA K 04280 USA INT 7594	UNID	1.000	19.00	0.00	38,235.00	38,235.00
LU 61000031	GUARDAPOLVO PALANCA K 04279 USA EXT 7592	UNID	1.000	19.00	0.00	38,235.00	38,235.00
RE 41100100	KIT BUJE PASADOR PALANCA K-3399	KIT	1.000	19.00	0.00	50,420.00	50,420.00
RE 41700022	CAUCHO TAPA FULLER 10427	UNID	1.000	19.00	0.00	5,882.00	5,882.00
RE 40400075	ARANDELA PLANA NEGRA GRUPO 1	UNID	2.000	19.00	0.00	168.00	336.00

Elaboró	ACEPTO	Foto	Huella	Vr FACTURADO	833,897.00
sosa.contador	SOSAS			DESCUENTO:	0.00
2019-05-04				I.V.A.	49,000.43
8:6:43				NETO FACTURA	882,897.43

Fuente: Base de datos Cotrasur

Se realiza el respectivo cambio de aceite y filtros (aceite - trampa de combustible), cambio de refrigerante y se inspecciona el sistema de dirección (brazos), como se muestra en la tabla 25.

*Tabla 25. Digitación de factura carga seca*

PLACA	FECHA	KILOMETRAJE (KM)	PROVEEDOR	NRO. FACTURA	TIPO DE MANTENIMIENTO	COSTO	FRECUENCIA	TAREAS	SISTEMA
SXS746	1/05/2019	455987	INVERSIONES SOTRASUR	124643	1106	883000	T3	CAMBIO DE ACEITE MOTOR Y FILTRO	SISTEMA DE MOTOR
SXS746	1/05/2019	455987	INVERSIONES SOTRASUR	124643	1108	883000	T2	FILTROS DE COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR
SXS746	1/05/2019	455987	INVERSIONES SOTRASUR	124643	1107	883000	T2	FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE	SISTEMA DE MOTOR
SXS746	1/05/2019	455987	INVERSIONES SOTRASUR	124643	1012	883000	T6	CAMBIO REFRIGERANTE	SISTEMA DE MOTOR
SXS746	1/05/2019	455987	INVERSIONES SOTRASUR	124643	1021	883000	T3	NIVEL REFRIGERANTE	SISTEMA DE MOTOR
SXS746	1/05/2019	455987	INVERSIONES SOTRASUR	124643	2208	883000	T1	GUARDABARROS	SISTEMA DE MOTOR
SXS746	1/05/2019	455987	INVERSIONES SOTRASUR	124643	1211	883000	T6	MANTENIMIENTO BRAZOS DE DIRECCIÓN	SISTEMA DE MOTOR

Fuente: Elaboración Propia

De esta manera se digitan las facturas de mantenimiento teniendo en cuenta la placa, fecha, kilometraje, proveedor, numero de factura, tipo de mantenimiento, costo, frecuencia, tareas y sistema; Son ítems que se deben tener en cuenta al momento de digitar las facturas de la flota de carga seca la cual tiene un número aproximado de 180 vehículos.

### **6.2.1 ENSAYO NO DESTRUCTIVO APLICADO A LA QUINTA RUEDA**

Este ensayo utiliza el método de partículas magnéticas fluorescentes utilizando lámparas que tiene como objetivo encontrar discontinuidades de menor tamaño creando fluorescencia a la vista del inspector, para obtener una alta sensibilidad y así detectar discontinuidades de menor tamaño como se muestra en la tabla 26.

Tabla 26. Certificado de quinta rueda

CERTIFICADO DE QUINTA RUEDA										REPORTE N°: END 01-0081	
FECHA DE INSPECCIÓN:			19 DE ENERO DE 2019				PROCEDENCIA:		BARRANQUILLA		
FECHA DE VENCIMIENTO:			19 DE JULIO DE 2019				PROCEDIMIENTO:		TCA-SNT-TC-1A/2016		
CLIENTE:						INSPECCIONADO POR:		JOHN F. PEÑA			
MARCA	KENWORTH	MODELO	2011	PLACA	5 31	VIN	293895	CERTIFICACIÓN N°:		M2 C132 444 0818	
REGISTRO FOTOGRAFICO											
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO											
EQUIPO	QUINTA RUEDA	MARCA	HOLLAND	MODELO	FW0070	SERIAL	14133510494	CAPACIDAD	55.000 LBS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	DEFECTOS				TIPO DE INSP.			OBSERVACIONES	LOAD PATH ASTM A-27	
		FISURAS	TORCIDO	CORROSION	DESGASTE	VISUAL	DIM.	MPL.		SECCIÓN	
1	PLATAFORMA	N/A	N/A	N/A	N/A	OK	N/A	OK	INSPECCIÓN OK	SECCIÓN	11
2	MORDAZAS	N/A	N/A	N/A	N/A	OK	OK	OK	INSPECCIÓN OK	PARÁGRAFO	S1
3	PASADORES	N/A	N/A	N/A	N/A	OK	N/A	OK	INSPECCIÓN OK	CATEGORÍA	N/A
4	SISTEMA DE SEGURO	N/A	N/A	N/A	N/A	OK	N/A	OK	INSPECCIÓN OK	RESULTADO	OPERATIVO
PROCEDIMIENTO		COIL DC.	YOKE	U.T. METER	U.V. LAMP	RADIOMETER	INTENSITY LIGHT	MÉTODO UTILIZADO			
TCA-SNT-TC-1A/2016		OK	# ANVIELTA N/A	POW UP 10 LBS OK	SPEED UT1800 N/A	CALIBRATED OK	CALIBRATED OK	1000 McV98n/G12 OK	PARTICULAS MAGNETICAS OK		
JOHN F. PEÑA RUEDA		INSPECTOR NIVEL II		CEL: 311 406 0996							

Fuente: Base de datos Cotrasur

## 6.2.2 FORMATO INSPECCIÓN VISUAL A QUINTA RUEDA.

Es este el sistema que permite el arrastre del tráiler, los giros constantes y la ecualizada del mismo convirtiendo a la quinta rueda en un elemento crítico del vehículo por lo que se hace necesario que su verificación sea constante. El sistema de enganche es certificado en la prueba de luz negra realizada por entidades especializadas en ensayos no destructivos. En la figura 12. Se evidencia la inspección visual a la quinta rueda.

Figure 12. Inspección visual a quinta rueda

INSPECCIÓN VISUAL A QUINTA RUEDA			
CÓDIGO	EMISIÓN	FECHA DE EMISIÓN	PAGINA
FT-REC-MT-01	2	30/12/2017	1 de 1
PLACA: 554163	REMOLQUE: R7B261	FECHA DE INSPECCIÓN: 06-May-19	KM: 512603
EMPRESA EXPEDIDORA Y FECHA VENC. PRUEBA DE LUZ NEGRA: PERL 09-ene-20		MARCA QUINTA RUEDA / NÚMERO DE SERIE: Holand 14162280039	
	1- Surcos de lubricación 2- Cierre de Seguridad 3- Manija Barra de Accionamiento 4- Tornillos Sujeción Tornamesa	<input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/> M	
	1- Verificar paralelismo horquilla 2- Mordazas de seguridad 3- Chavetas 4- Pernos de seguridad 5- Resorte de Extensión 6- Engrasadera 7- Doble seguro sistema enganche	<input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/> M	
	<b>QUINTA RUEDA COMPENSADORA</b> 1- Cojines Resortes de Compresion 2- Fisuras y Holguras 3- Seguro	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M	
	1- Pasador 2- Buje 3- Soldaduras torre Fija	<input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/> M	
	<b>TORNAMESA Y KING PIN</b> 1- King Pin min. 49.2 mm o 1.937" 2- Tornamesa 3- Estado Teflon Regular      Malo	<input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/> M	
	<b>OBSERVACIONES:</b> Se debe utilizar Regla o galga pasa no pasa de Quinta Rueda. Ø 2" o 50.8mm		
<b>ACCIONES CORRECTIVAS:</b>			
INSPECTOR:	TECNICO:	JEFE DE MANTENIMIENTO:	
Nota: En documentación técnica indican como máximo permisible 1/8 de pulgada en el diámetro del King pin. Es decir Ø min. 1.875" y 47,63 mm			
Revisó:	Coordinador HSEQ	Aprobó:	Gerencia

*Revisó: [Firma]* 84151918

Fuente: Base de datos Cotrasur

### 6.2.3 FORMATO INSPECCIÓN PRE-OPERACIONAL PARA TRACTO CAMIÓN Y TANQUE

Una de las actividades realizadas son las visitas de campo e inspecciones generales a vehículos bajo la supervisión de jefe inmediato; es el caso de las inspecciones pre-operacionales que se deben realizar a los vehículos que salen de mantenimiento y están próximos a realizar viaje para cargar, esta actividad también es realizada por parte del conductor antes de cargar con el fin de garantizar el óptimo funcionamiento del vehículo como se muestra en la figura 13.

Figure 13. Inspección pre operacional tracto camión

		FORMATO INSPECCIÓN PREOPERACIONAL TRACTOCAMIÓN													
		CÓDIGO	EMISIÓN	FECHA DE EMISIÓN				PÁGINA							
SEMANA DEL:		DD MM AA	AL	DD MM AA	PLACA				R						
		24 05 19			5XS 746				78254						
OPERADOR:		Moris Pedraza													
ITEM	CONCEPTO	LUNES		MARTES		MIERC.		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO	
		B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
DOCUMENTACIÓN	Preoperacional, tarjeta de propiedad, seguro obligatorio (soat), certificado de revision técnico mecánica, póliza de responsabilidad civil hidrocarburos, póliza de automóviles, tarjeta de propiedad del trailer, tabla de aforo, prueba hidrostática, prueba de luz negra, inspección visual de 5ta rueda y tornamesa, tarjeta de emergencia.										✓				
CABINA	Indicadores de: presión aceite motor, amperímetro, voltímetro, temperatura motor, tacómetro, velocímetro, gasómetro, lpiabrisas, A/A, panorámico (frontal, trasero), vidrios laterales, cinturones, espejos, sistema gps, estribos.										✓				
GPS	Sistema de transmisión de datos, cobertura.										✓				
SUSPENSIÓN Y LLANTAS	Muelles, grapas, vigas, barras tensoras, amortiguadores, rines, pernos, llantas direccionales mínimo 3mm de labrado, repuesto 2,5mm de labrado.										✓				
ESTADO MECÁNICO.	Fugas hidráulicas, fuga refrigerante, fuga combustible, fuga de aceite motor, estado de las correas. Motor, dirección/terminales,turbo sistema hidráulico dirección, sistema neumático, sistema de combustible sin fugas ni filtraciones.										✓				
SISTEMA DE ENGANCHE	5ta rueda, king pin, tornamesa, plato quinta rueda, hombros, base, mordazas, seguros, tornillos de sujeción, ajuste tornillos 5ta rueda.										✓				
FRENOS	Bandas mínimo 5mm, campanas, rodajas, levas, cámaras y ratchet bien instalados.										✓				
SISTEMA ELECTRICO	Luces frontales de servicio ALTAS Y BAJAS, direccionales delanteras, parqueo y giro, direccionales traseras, parqueo y giro, stops, apagar encender, batería, llave master, alarma de reversa, pito.										✓				
TANQUE	Fisuras y poros en el tanque, estado bicicleteros, señalización, precintos, sellos, válvula descargue 4", tapa válvula, caja contenedora, válvula caja contenedora, válvulas de venteo.										N/A				
KIT CONTINGENCIAS	Cordon o Barrera absorbente.										N/A				
SEGURIDAD	Arnes y eslingas, botiquin, extintores, conos.										✓				
FIRMA	KILOMETRAJE:	467.518 Km.													
	FIRMA OPERADOR:														
FECHA	HALLAZGO	OTROS HALLAZGOS													
24/05/19	Sin Novedad.														
Revisó:		Coordinador HSEQ				Aprobó:				Gerencia					
DOCUMENTO CONTROLADO - COTRASUR															

Fuente: Base de datos Cotrasur

## **7. CONCLUSIONES**

El proceso de gestión documental y logística de mantenimiento realizado en esta práctica empresarial es fundamental para garantizar que la flota de aproximadamente 240 vehículos entre tracto camiones para carga seca y carro tanques para carga líquida cumple con un mantenimiento mensual y que la carga será transportada de manera segura y descargada en el sitio donde el cliente lo requiera.

El trabajo que condujo a la elaboración y diligenciamiento la información de actividades de mantenimiento en el área de carga líquida y carga seca por medio de una base de datos, facilita de manera importante la realización de informes requeridos por las empresas que contratan a Cotrasur para el transporte de sus productos.

La decisión de informatizar la Gestión del Mantenimiento es un paso importante y sin duda imprescindible si se pretende avanzar en su optimización, por ello todos los vehículos deben cumplir los parámetros, certificados e inspecciones al momento de cargar, esta tarea se apoya en las inspecciones visuales y pre-operacionales que son realizadas con el fin de determinar algún hallazgo que se pueden generar en el transcurso de un viaje o que se pasa por alto al momento de realizar tareas de mantenimiento correctivo.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Albarracín, Pedro. Especialización en gerencia de mantenimiento. Ed. 1 Bucaramanga: Ediciones Universidad Industrial de Santander.
- Página oficial de la cooperativa de transportadores del sur [En línea]. Disponible en web: <http://www.cotrasur.com/web/> [citado en julio de 2019]
- J.M. Lucía Lucía. (RM. Revista Mantenimiento N°1, AÑO 1990 - ISS 0716-8616) sección: Criterios para la información de la gestión del mantenimiento.
- CARGA PESADA, Tips para el cuidado de su vehículo. En: Rev. Carga pesada. Mayo, 2019 Vol. 135 p 32-33.
- GARCIA, Santiago. INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO. La gestión del mantenimiento. Novedades editoriales RENOVETEC ed. año 2012

## 9. ANEXOS

### 1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 5

<b>Material de Construcción</b>	Acero		<b>Numero De Compartimentos</b>	3
<b>Capacidad Total</b>	11 493 gal	43 505 L	<b>Fluido de Trabajo</b>	Agua
<b>Estado General del Tanque</b>	En buen estado para la calibración			

### 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realiza mediante el método de comparación, consiste en suministrar al tanque volúmenes conocidos de líquido y, con una cinta métrica realizar la medición de la altura del líquido por cada cantidad de volumen conocido suministrado según ISO 4269 First Edition 2001-03-15 Petroleum products – Tank calibration by liquid measurement – Incremental method using volumetric meters.

### 3. CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó en las instalaciones del cliente bajo las siguientes condiciones ambientales:

<b>Temperatura Máxima:</b>	30,4 °C	<b>Humedad Máxima:</b>	44,4 %Hr
<b>Temperatura Mínima:</b>	25,8 °C	<b>Humedad Mínima:</b>	42,7 %Hr

### 4. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de expandida "± U" de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura aproximada al 95% y no menor de este valor. Valores reportados en las tablas Anexas.

Las incertidumbres de medición fueron destinadas de acuerdo con el documento JCGM 100:2008 GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition September 2008.

### 5. TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN

Los patrones utilizados en la calibración están trazados al Sistema Internacional de Unidades SI

Patrón	Código Int.	No. Certificado	F. de Calibración	Trazabilidad
Medidor de Flujo	VM - 91	PRO-GE-M-0334-17	2017-07-15	PROASEM
Termohigrometro	VM - 49	CLT280016	2016-08-23	Conamet
Termómetro Digital	VM - 96	LT-4726-17	2017-07-17	INDUSTRIA Y METROLOGIA
Termómetro Digital	VM - 97	LT-4725-17	2017-07-17	INDUSTRIA Y METROLOGIA
Cinta Métrica	VM - 94	L-19548	2017-08-08	Pinzuar Ltda

### 6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

El tanque se calibró de tal manera que su capacidad volumétrica se determina de acuerdo a las tablas Anexas a este certificado.

Compartimento	Ubicación	Capacidad		Altura del Líquido
1	PARTE DELANTERA DEL CARROTANQUE	3 969 gal	15 024 L	2110 mm
2	PARTE CENTRAL DEL CARROTANQUE	3 799 gal	14 380 L	2110 mm
3	PARTE TRASERA DEL CARROTANQUE	3 725 gal	14 100 L	2110 mm

### 7. OBSERVACIONES

Se adjunta al certificado estampilla de calibración Volumed No. 1578

Los resultados de calibración son válidos únicamente para el estado y condiciones del Carrotanque el momento que se realizaron las pruebas.

**FIN DEL CERTIFICADO**

Formato MP - F - 02 R7 (1704)

Fuente: Base de datos Cotrasur

Tabla 27. Aforo compartimiento central

Carrotanque COMPARTIMENTO 2												Fecha de Calibración: 2018-10-15							
SerieID:		R 84733		Modelo:		2014		Ubicación Tanque:		PARTE CENTRAL DEL CARROTANQUE									
Material:		Acero		CExp. Lineal:		1.72667E-05 $\sigma_C - 1$		Ubicación Regla:		PARTE TRASERA DEL MANHOLE									
Capacidad Tanque:		3 799 gal		14 380 L		Temperatura de Referencia de Calibración:		17 °C											
Altura Total (Altura Máxima de Ubicación de la Regla):		2 125 mm		Altura de Referencia (Altura Máxima del Líquido):		2 110 mm													
h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U
mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal
80	469	2.0	6	590	866	2.0	3	1 100	1 997	2.0	3	1 610	3 103	2.0	3				
90	559	2.0	5	600	887	2.0	3	1 110	2 020	2.0	3	1 620	3 123	2.0	3				
100	563	2.0	5	610	907	2.0	3	1 120	2 042	2.0	3	1 630	3 142	2.0	3				
110	753	2.0	5	620	928	2.0	3	1 130	2 065	2.0	3	1 640	3 161	2.0	3				
120	856	2.0	5	630	949	2.0	3	1 140	2 088	2.0	3	1 650	3 180	2.0	3				
130	964	2.0	5	640	970	2.0	3	1 150	2 111	2.0	3	1 660	3 199	2.0	3				
140	107	2.0	4	650	991	2.0	3	1 160	2 134	2.0	3	1 670	3 218	2.0	3				
150	119	2.0	4	660	1 012	2.0	3	1 170	2 158	2.0	3	1 680	3 237	2.0	3				
160	131	2.0	4	670	1 033	2.0	3	1 180	2 179	2.0	3	1 690	3 255	2.0	3				
170	143	2.0	4	680	1 055	2.0	3	1 190	2 202	2.0	3	1 700	3 273	2.0	3				
180	156	2.0	4	690	1 078	2.0	3	1 200	2 225	2.0	3	1 710	3 291	2.0	3				
190	168	2.0	4	700	1 098	2.0	3	1 210	2 247	2.0	3	1 720	3 309	2.0	3				
200	182	2.0	4	710	1 119	2.0	3	1 220	2 270	2.0	3	1 730	3 327	2.0	3				
210	195	2.0	4	720	1 114	2.0	3	1 230	2 292	2.0	3	1 740	3 345	2.0	3				
220	209	2.0	4	730	1 163	2.0	3	1 240	2 315	2.0	3	1 750	3 362	2.0	3				
230	223	2.0	3	740	1 184	2.0	3	1 250	2 338	2.0	3	1 760	3 379	2.0	3				
240	238	2.0	3	750	1 206	2.0	3	1 260	2 360	2.0	3	1 770	3 396	2.0	3				
250	252	2.0	3	760	1 228	2.0	3	1 270	2 382	2.0	3	1 780	3 413	2.0	3				
260	267	2.0	3	770	1 250	2.0	3	1 280	2 405	2.0	3	1 790	3 430	2.0	3				
270	282	2.0	3	780	1 272	2.0	3	1 290	2 427	2.0	3	1 800	3 446	2.0	3				
280	298	2.0	3	790	1 294	2.0	3	1 300	2 449	2.0	3	1 810	3 462	2.0	3				
290	313	2.0	3	800	1 316	2.0	3	1 310	2 472	2.0	3	1 820	3 478	2.0	3				
300	329	2.0	3	810	1 339	2.0	3	1 320	2 494	2.0	3	1 830	3 494	2.0	3				
310	345	2.0	3	820	1 361	2.0	3	1 330	2 516	2.0	3	1 840	3 509	2.0	3				
320	361	2.0	3	830	1 383	2.0	3	1 340	2 538	2.0	3	1 850	3 525	2.0	3				
330	378	2.0	3	840	1 406	2.0	3	1 350	2 560	2.0	3	1 860	3 540	2.0	3				
340	395	2.0	3	850	1 428	2.0	3	1 360	2 582	2.0	3	1 870	3 554	2.0	3				
350	412	2.0	3	860	1 450	2.0	3	1 370	2 604	2.0	3	1 880	3 569	2.0	3				
360	429	2.0	3	870	1 473	2.0	3	1 380	2 626	2.0	3	1 890	3 583	2.0	3				
370	446	2.0	3	880	1 495	2.0	3	1 390	2 648	2.0	3	1 900	3 597	2.0	3				
380	463	2.0	3	890	1 518	2.0	3	1 400	2 669	2.0	3	1 910	3 611	2.0	3				
390	481	2.0	3	900	1 541	2.0	3	1 410	2 691	2.0	3	1 920	3 624	2.0	3				
400	499	2.0	3	910	1 563	2.0	3	1 420	2 712	2.0	3	1 930	3 637	2.0	3				
410	517	2.0	3	920	1 586	2.0	3	1 430	2 734	2.0	3	1 940	3 650	2.0	3				
420	535	2.0	3	930	1 609	2.0	3	1 440	2 755	2.0	3	1 950	3 663	2.0	3				
430	553	2.0	3	940	1 631	2.0	3	1 450	2 776	2.0	3	1 960	3 675	2.0	3				
440	572	2.0	3	950	1 654	2.0	3	1 460	2 798	2.0	3	1 970	3 686	2.0	3				
450	591	2.0	3	960	1 677	2.0	3	1 470	2 819	2.0	3	1 980	3 698	2.0	3				
460	609	2.0	3	970	1 700	2.0	3	1 480	2 840	2.0	3	1 990	3 709	2.0	3				
470	628	2.0	3	980	1 722	2.0	3	1 490	2 861	2.0	3	2 000	3 719	2.0	3				
480	647	2.0	3	990	1 745	2.0	3	1 500	2 882	2.0	3	2 010	3 730	2.0	3				
490	667	2.0	3	1 000	1 768	2.0	3	1 510	2 902	2.0	3	2 020	3 739	2.0	3				
500	686	2.0	3	1 010	1 791	2.0	3	1 520	2 923	2.0	3	2 030	3 748	2.0	3				
510	706	2.0	3	1 020	1 814	2.0	3	1 530	2 943	2.0	3	2 040	3 757	2.0	3				
520	725	2.0	3	1 030	1 837	2.0	3	1 540	2 964	2.0	3	2 050	3 765	2.0	3				
530	745	2.0	3	1 040	1 860	2.0	3	1 550	2 984	2.0	3	2 060	3 773	2.0	3				
540	765	2.0	3	1 050	1 882	2.0	3	1 560	3 004	2.0	3	2 070	3 780	2.0	4				
550	785	2.0	3	1 060	1 905	2.0	3	1 570	3 024	2.0	3	2 080	3 786	2.0	4				
560	805	2.0	3	1 070	1 928	2.0	3	1 580	3 044	2.0	3	2 090	3 792	2.0	4				
570	825	2.0	3	1 080	1 951	2.0	3	1 590	3 064	2.0	3	2 100	3 796	2.0	4				
580	846	2.0	3	1 090	1 974	2.0	3	1 600	3 084	2.0	3	2 110	3 799	2.0	4				

h = Altura del líquido; V = Volumen correspondiente a la altura medida utilizando modelo matemático; k = Factor de Cobertura; U = Incertidumbre Expandida

Fuente: Base de datos Cotrasur

Tabla 28. Aforo compartimiento trasero

Carrotanque COMPARTIMENTO 3												Fecha de Calibración: 2018-10-15							
Serial/ID:	R	Modelo:	2014		Ubicación Tanque:				PARTE TRASERA DEL CARROTANQUE										
Material:	Acero	Exp. Lineal:	1.72667E-05 $\sigma_{r-1}$		Ubicación Regla:				PARTE TRASERA DEL MANHOLE										
Capacidad Tanque:		3 725 gal		14 100 L		Temperatura de Referencia de Calibración:				17 °C									
Altura Total (Altura Máxima de Ubicación de la Regla):						2 125 mm		Altura de Referencia (Altura Máxima del Líquido):						2 110 mm					
h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U	h	V	k	±U
mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal	mm	gal	95%	gal
80	460	2.0	5	590	844	2.0	3	1 100	1 958	2.0	3	1 610	3 043	2.0	3				
90	548	2.0	5	600	869	2.0	3	1 110	1 980	2.0	3	1 620	3 082	2.0	3				
100	641	2.0	5	610	890	2.0	3	1 120	2 003	2.0	3	1 630	3 081	2.0	3				
110	738	2.0	5	620	910	2.0	3	1 130	2 025	2.0	3	1 640	3 100	2.0	3				
120	840	2.0	4	630	930	2.0	3	1 140	2 047	2.0	3	1 650	3 118	2.0	3				
130	945	2.0	4	640	951	2.0	3	1 150	2 070	2.0	3	1 660	3 137	2.0	3				
140	105	2.0	4	650	972	2.0	3	1 160	2 092	2.0	3	1 670	3 155	2.0	3				
150	116	2.0	4	660	992	2.0	3	1 170	2 114	2.0	3	1 680	3 173	2.0	3				
160	128	2.0	4	670	1 013	2.0	3	1 180	2 137	2.0	3	1 690	3 191	2.0	3				
170	140	2.0	4	680	1 034	2.0	3	1 190	2 159	2.0	3	1 700	3 209	2.0	3				
180	152	2.0	3	690	1 055	2.0	3	1 200	2 181	2.0	3	1 710	3 227	2.0	3				
190	165	2.0	3	700	1 076	2.0	3	1 210	2 203	2.0	3	1 720	3 245	2.0	3				
200	178	2.0	3	710	1 097	2.0	3	1 220	2 226	2.0	3	1 730	3 262	2.0	3				
210	191	2.0	3	720	1 118	2.0	3	1 230	2 248	2.0	3	1 740	3 279	2.0	3				
220	205	2.0	3	730	1 140	2.0	3	1 240	2 270	2.0	3	1 750	3 296	2.0	3				
230	219	2.0	3	740	1 161	2.0	3	1 250	2 292	2.0	3	1 760	3 313	2.0	3				
240	233	2.0	3	750	1 183	2.0	3	1 260	2 314	2.0	3	1 770	3 330	2.0	3				
250	246	2.0	3	760	1 204	2.0	3	1 270	2 335	2.0	3	1 780	3 346	2.0	3				
260	262	2.0	3	770	1 226	2.0	3	1 280	2 356	2.0	3	1 790	3 363	2.0	3				
270	277	2.0	3	780	1 247	2.0	3	1 290	2 380	2.0	3	1 800	3 379	2.0	3				
280	292	2.0	3	790	1 269	2.0	3	1 300	2 402	2.0	3	1 810	3 394	2.0	3				
290	307	2.0	3	800	1 291	2.0	3	1 310	2 423	2.0	3	1 820	3 410	2.0	3				
300	323	2.0	3	810	1 312	2.0	3	1 320	2 445	2.0	3	1 830	3 426	2.0	3				
310	338	2.0	3	820	1 334	2.0	3	1 330	2 467	2.0	3	1 840	3 441	2.0	3				
320	354	2.0	3	830	1 356	2.0	3	1 340	2 489	2.0	3	1 850	3 456	2.0	3				
330	371	2.0	3	840	1 378	2.0	3	1 350	2 510	2.0	3	1 860	3 470	2.0	3				
340	387	2.0	3	850	1 400	2.0	3	1 360	2 532	2.0	3	1 870	3 485	2.0	3				
350	404	2.0	3	860	1 422	2.0	3	1 370	2 553	2.0	3	1 880	3 499	2.0	3				
360	420	2.0	3	870	1 444	2.0	3	1 380	2 574	2.0	3	1 890	3 513	2.0	3				
370	437	2.0	3	880	1 466	2.0	3	1 390	2 596	2.0	3	1 900	3 527	2.0	3				
380	454	2.0	3	890	1 488	2.0	3	1 400	2 617	2.0	3	1 910	3 540	2.0	3				
390	472	2.0	3	900	1 510	2.0	3	1 410	2 638	2.0	3	1 920	3 553	2.0	3				
400	489	2.0	3	910	1 533	2.0	3	1 420	2 659	2.0	3	1 930	3 566	2.0	3				
410	507	2.0	3	920	1 555	2.0	3	1 430	2 680	2.0	3	1 940	3 579	2.0	3				
420	525	2.0	3	930	1 577	2.0	3	1 440	2 701	2.0	3	1 950	3 591	2.0	3				
430	533	2.0	3	940	1 599	2.0	3	1 450	2 722	2.0	3	1 960	3 603	2.0	3				
440	561	2.0	3	950	1 622	2.0	3	1 460	2 743	2.0	3	1 970	3 614	2.0	3				
450	579	2.0	3	960	1 644	2.0	3	1 470	2 764	2.0	3	1 980	3 626	2.0	3				
460	597	2.0	3	970	1 666	2.0	3	1 480	2 784	2.0	3	1 990	3 636	2.0	3				
470	616	2.0	3	980	1 689	2.0	3	1 490	2 805	2.0	3	2 000	3 647	2.0	3				
480	635	2.0	3	990	1 711	2.0	3	1 500	2 825	2.0	3	2 010	3 657	2.0	3				
490	654	2.0	3	1 000	1 734	2.0	3	1 510	2 846	2.0	3	2 020	3 668	2.0	3				
500	673	2.0	3	1 010	1 756	2.0	3	1 520	2 866	2.0	3	2 030	3 675	2.0	3				
510	692	2.0	3	1 020	1 778	2.0	3	1 530	2 886	2.0	3	2 040	3 684	2.0	3				
520	711	2.0	3	1 030	1 801	2.0	3	1 540	2 906	2.0	3	2 050	3 692	2.0	3				
530	730	2.0	3	1 040	1 823	2.0	3	1 550	2 966	2.0	3	2 060	3 699	2.0	3				
540	750	2.0	3	1 050	1 846	2.0	3	1 560	2 948	2.0	3	2 070	3 708	2.0	4				
550	769	2.0	3	1 060	1 868	2.0	3	1 570	2 965	2.0	3	2 080	3 712	2.0	4				
560	789	2.0	3	1 070	1 891	2.0	3	1 580	2 985	2.0	3	2 090	3 717	2.0	4				
570	809	2.0	3	1 080	1 913	2.0	3	1 590	3 004	2.0	3	2 100	3 722	2.0	4				
580	829	2.0	3	1 090	1 935	2.0	3	1 600	3 024	2.0	3	2 110	3 725	2.0	4				

h = Altura del líquido; V = Volumen correspondiente a la altura medida utilizando modelo matemático; k = Factor de Cobertura; U = Incertidumbre Expandida

Fuente: Base de datos Cotrasur