

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO**  
**GAS NATURAL Y PETROQUIMICA**



**“DESCARGAS DEL GLP EN PLANTA CALLAO MÉTODO  
DE CALCULO DE VOLUMEN Y PESO COMPARACIÓN  
CON CÁLCULOS DE BUQUE – DIFERENCIAS”**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO DE PETRÓLEO**

**PRESENTADO POR**  
**CRUZ VALLADARES ZAPATA**

**PROMOCIÓN 90-2**

**LIMA – PERÚ**

**2006**

# DESCARGAS DE GLP EN PLANTA CALLAO

## METODO DE CALCULO DE VOLUMEN Y PESO COMPARACIÓN CON CALCULOS DE BUQUE - DIFERENCIAS

	Pág.
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>2</b>
<b>3. ANÁLISIS PREVIO DE LOS CÁLCULOS DE CANTIDAD DE CARGA EN GLP</b>	<b>3</b>
<b>4. MODELO Y PROCESOS DE CALCULO DE LA DESCARGA DE GLP EN PLANTA CALLAO (tierra) – DOCUMENTOS UTILIZADOS (B/T ESCORPIO GAS- ESFERA 77)</b>	<b>4 - 5</b>
4.1 Perfil General de Mediciones necesarias para la determinación del Inventario del Tanque de GLP Figura que muestra los instrumentos necesarios para la determinación del Inventario del Tanque de GLP	
4.2 Documentos principales del Puerto de Origen (Talara) - Conocimiento de Embarque (Bill Of Lading) – B/L	<b>6</b>
4.3 Informe de Ensayo de Laboratorio	<b>7</b>
4.4 Documentos Iniciales del Puerto de descarga ( Callao ) -Planeamiento de descarga	<b>8</b>
4.5 Variable del proceso HTG (Hidraulic Tank Gauging)	<b>9 - 11</b>
4.6 Informe de Ensayo de Laboratorio	<b>12 - 14</b>
4.7 Procesos de Cálculo de la descarga y documentos finales - Calculo general ingresando los datos de las variables HTG y datos de laboratorio (CALLAO) - Reporte de medidas del tanque de tierra (SHORE TANKS GAUGING) - Resumen de Reporte (SUMMARY REPORT) - Certificado de Cantidad (CERTIFICATE OF QUANTITY) - Recepción de Documentos (DOCUMENT RECEIPT) - Certificado de Descarga de la Planta	<b>15 - 20</b>
4.8 Procedimiento de cálculo de descarga de GLP en planta (tierra)	<b>21 - 23</b>
<b>5. MODELO Y CÁLCULOS DE DESCARGA DE GLP EN BUQUE (B/T ESCORPIO GAS) GLP – TALARA</b>	<b>24</b>
Principales documentos del buque. - Reporte de medidas de los tanques del Buque	
5.1 Procedimiento de calculo de descarga de GLP en Buque.	<b>25 - 29</b>
5.2 Reporte de Tiempo (TIME REPORT)	<b>30</b>
5.3 Reporte de Presiones (PRESSURE REPORT)	<b>31</b>

<b>6. ANALISIS ECONOMICO RELATIVO AL PROCESO DE INSPECCION DE DESCARGAS DE GLP</b>	<b>32 - 35</b>
<b>7. MODELO CONTROL DE PESOS PROMEDIOS DE CISTERNAS EN BALANZA DURANTE EL DESPACHO DE GLP EN PLANTA CALLAO</b>	<b>36 - 38</b>
<b>8. RESUMEN CONTROL DIARIO DE DESPACHOS DE GLP POR BALANZA EN PLANTA CALLAO</b>	<b>39 - 42</b>
- Total despachos mes de Diciembre 2005	
- Total despachos mes de Enero 2006	
<b>9. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES</b>	<b>43 - 45</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>46 - 57</b>
- Tabla de equivalencias de pesos y medidas de GLP.	
- Calidad típica del GLP (Refinería Talara).	
- Capacidad y diámetro de la línea de descarga de GLP de Planta.	
- Costo del GLP por kilo.	
- Formula para calcular el peso del vapor en TM.	
- Modelo de formato de datos de buque en descarga de GLP.	
- Principales tablas ASTM – IP utilizadas.	
- Modelo de carta Protesto por diferencias después de una descarga de GLP (LETTER OF PROTEST)	
 <b>MODELO Y PROCESO DE CÁLCULO DE DESCARGA DE GLP EN PLANTA ZETA GAS (Tierra) - DOCUMENTOS UTILIZADOS (B/T ESCORPIO GAS – TANQUE 3)</b>	 <b>58 – 66</b>
Documentos principales del Puerto de Origen (Talara)	
- Conocimiento de Embarque (Bill Of Lading - B/L)	
- Informe de Ensayo de Laboratorio	
Documentos del Puerto de Descarga (Callao – Zeta Gas)	
- Reporte de medidas del Tanque de tierra (SHORE LPG REPORT)	
- Resumen del Reporte (SUMMARY REPORT)	
- Variables del Sistema HTG (HIDRAULIC TANK GAUGING SYSTEM)	
 <b>11. BIBLIOGRAFÍA</b>	 <b>67</b>
 <b>12. TÉRMINOS UTILIZADOS EN OPERACIONES MARINAS</b>	 <b>68 - 70</b>

## **1. INTRODUCCIÓN:**

El GLP (Gas Licuado de Petróleo) es uno de los productos energéticos de mayor consumo en la industria nacional y mediante este trabajo damos a conocer la metodología empleada para su cálculo de volúmenes transportados al por mayor y dentro del sistema de distribución.

A manera de información se muestra un promedio del consumo mensual a nivel de Lima Metropolitana y algunas provincias y el costo por kilo del GLP a través de una planta de ventas ubicada en el puerto del Callao en un período determinado ( mes Diciembre 2005 - mes ENERO 2006 ).

Adicionalmente se muestra un modelo de promedio de pesos de despachos de GLP en cisternas, tomados de la balanza de esta planta.

## **2. OBJETIVO:**

El objetivo principal es mostrar el procedimiento de cálculo del volumen y peso, antes y después de una descarga de GLP (Gas Licuado de Petróleo) en planta (tierra) y buque respectivamente.

Dar a conocer también las diferencias entre uno y otro cálculo, y la forma como se resuelven éstas.

De igual manera se hace una evaluación de los posibles problemas que pueden surgir entre vendedor y comprador (consignatario) o entre transportista (BUQUE) y consignatario (PETROPERU) como consecuencia de estas diferencias y la manera de conciliarlas.

### **3. ANÁLISIS PREVIO DE LOS CÁLCULOS DE CANTIDAD DE CARGA EN GLP.**

El propósito de este análisis inicial es clarificar algunos de los aspectos en torno a los cálculos de cantidad de carga en GLP. Algunos problemas surgen debido a que no hay un método estándar, plasmado con un acuerdo internacional, para llevar a cabo los cálculos de cantidad de GLP transportado. Existen diversas rutas que pueden ser usadas para llegar a la cantidad de carga de las cuales analizaremos aquellas comúnmente usadas.

Existen dos aspectos de la derivación de las cantidades de carga en GLP que lo hacen más complicado que para otras cargas de petróleo. Primero, ambas cantidades, de líquido y vapor deben ser tomadas en cuenta. Segundo, el hecho de que todo transporte y almacenamiento de gases licuefactados en un contenedor cerrado requiere consideraciones especiales respecto de la derivación de la cantidad de carga en términos de peso en el aire.

Cuando el petróleo crudo es colocado en un tanque, el espacio encima del petróleo es llenado con gas inerte el cuál es suministrado desde una fuente separada del petróleo, en contraste, cuando el GLP es colocado en un tanque, los vapores sobre el líquido provienen todos del mismo GLP, para un petróleo crudo, virtualmente todo el petróleo colocado está en la fase líquida. Para el GLP, la cantidad colocada existe parcialmente como líquido y parcialmente como vapor, para una cuantificación adecuada es necesario, por tanto, que tanto el líquido como el vapor sean tomados en cuenta en los cálculos de GLP.

Las mediciones para cálculos de cantidad solamente deben ser realizadas cuando una situación estable ha sido alcanzada dentro de los tanques.

Las cargas de GLP son convencionalmente tratadas por peso, aunque solo las pequeñas cantidades que son llevadas por carretera o vía férrea son pesados directamente. El peso de una carga en barco es calculado por medios indirectos usando el volumen y la densidad de la carga.

La derivación del peso de carga es realizada en la práctica por el siguiente método: la masa es calculada y luego convertida en peso usando un factor de conversión, el cuál dependerá de la densidad del líquido saturado a 15°C. El factor de conversión usado esta contenido en la tabla 58 de las Tablas de Medición de Petróleo del ASTM /IP.

En resumen, el peso en aire de una carga de GLP requiere que la carga total sea considerada como un líquido saturado a 15°C.

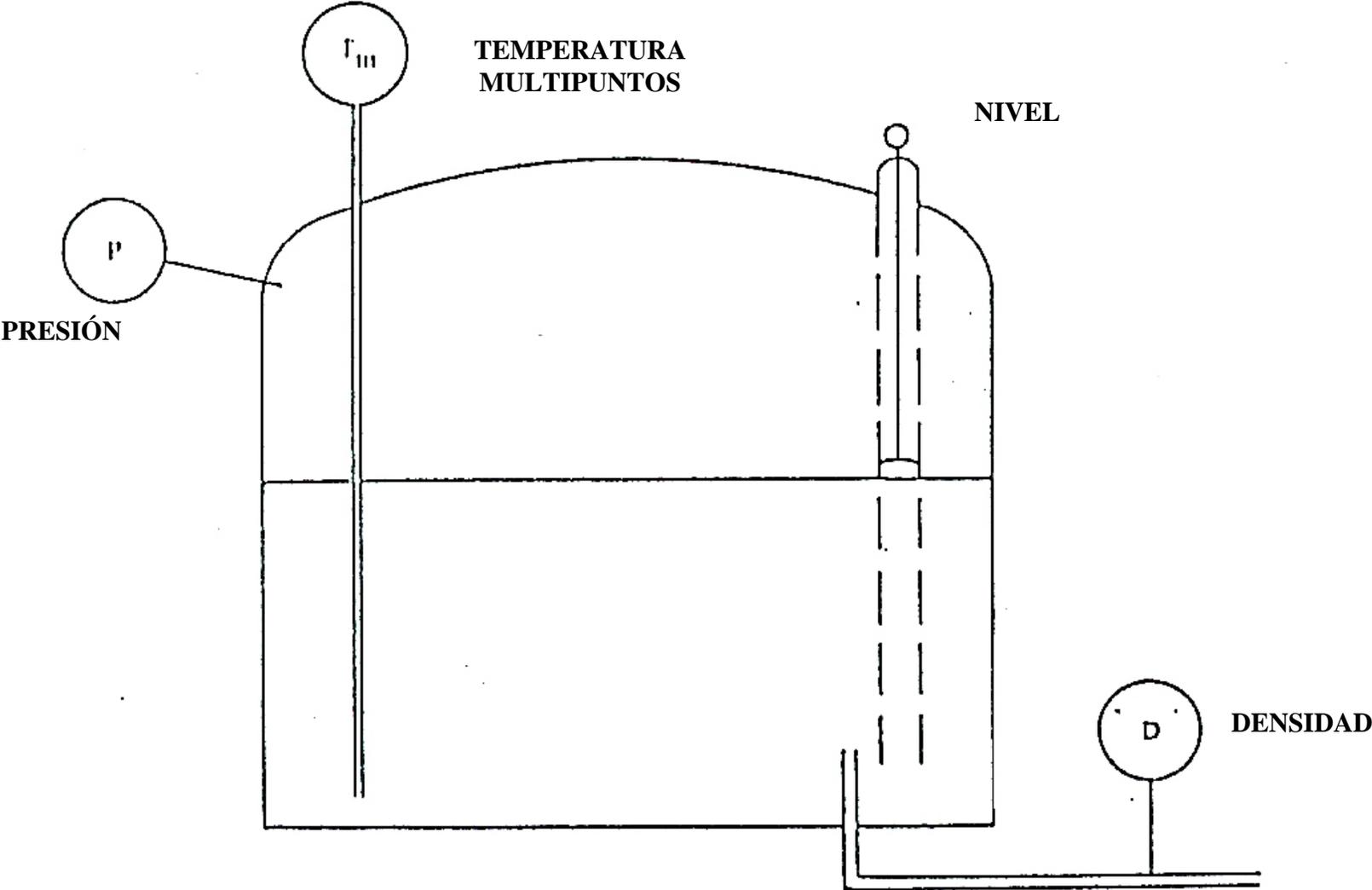
**4.- MODELO Y PROCESO DE CÁLCULO DE LA DESCARGA DE GLP EN  
PLANTA CALLAO (TIERRA) –  
DOCUMENTOS (B/T ESCORPIO GAS – ESF- 77)**

**4.1 Perfil General de Mediciones Necesarias para la Determinación del Inventario del Tanque**

A partir de las mediciones del tanque se siguen los siguientes pasos para la determinación del inventario del tanque:

- a) Se lee el perfil de temperatura para calcular una temperatura promedia del líquido y una temperatura promedio del vapor.
- b) Se lee el nivel del líquido, haciendo algunas correcciones de temperatura y otras que sean necesarias.
- c) Del nivel del líquido se calcula el volumen del líquido usando las tablas de calibración del tanque.
- d) Se calcula el volumen de vapor como el volumen total del tanque menos el volumen del líquido, otra vez con la debida asignación para la temperatura.
- e) De la composición del líquido se calcula su densidad a las condiciones de presión y temperatura del tanque.
- f) Se calcula la masa del líquido como el producto del volumen del líquido por la densidad del líquido.
- g) Se calcula la densidad del vapor a partir de su temperatura y presión promedio.
- h) Se calcula la masa del vapor como el producto del volumen del vapor y su densidad.
- i) Se calcula la masa total como la masa del líquido más la masa de vapor.

**INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL INVENTARIO DE UN TANQUE DE GLP**



## 4.2 Documentos Principales del Puerto de Origen (Talara) Conocimiento de Embarque (Bill of Lading) – BL



### CONOCIMIENTO DE EMBARQUE

CODIGO : 10009

009-T

Yo, **ITALO TRIGUEROS** Capitán de **BG ESCORPIOGAS** V/09  
 Que se halla anclado en el Puerto de **TALARA/PERU** he recibido a bordo bajo partida  
 de Registro con las Marcas y números del margen de **PETROLEOS DEL PERU S.A. NOROESTE**  
 Por cuenta y riesgo del **CONSIGNATARIO**  
 De que me doy por recibido a mi entera satisfacción, y en los mismos términos llegando a salvamento con  
 dicho buque me obligo a entregar en el Puerto de **CALLAO** **A** **PETROLEOS DEL PERU S.A.**  
 o a su orden, quien verificada mi fiel entrega, me ha de satisfacer por flete y conducción  
 a cuyo debido cumplimiento obligo a mi persona y bienes señaladamente el expresado buque, fletes, aparejo y  
 lo mejor parado de el, según práctica y ley de comercio, firmado **UNO**  
 conocimientos de este tenor; cumplido el uno los demás no valdrán. **MUELLE CARGA LIQUIDA**

MARCAS	NUMEROS	BULTOS	CONTENIDO	KILOS: NETOS	BRUTOS
	20001	1,319.300	TONELADAS METRICAS		
		1,298.460	TONELADAS INGLESAS		
		14,887.0	BARRILES		
		625,254.0	GALONES DE : GAS LICUADO DE PETROLEO		
		0.5580	GRAVEDAD ESPECIFICA A 60 ° F		

C. SOSA

FLETE SEGUN ACUERDO

ACEPTADO

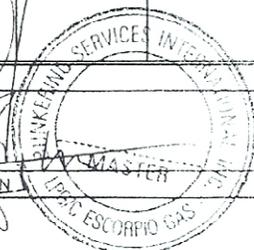
FECHA

TALARA, 22 DE MARZO DE 2,006

P. PETROLES DEL PERU

CAPITAN

LIMA 17816 REV. 02/99 00590



### 4.3 Informe de Ensayo de Laboratorio

PETROLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.  
LABORATORIO DE REFINERIA TALARA



## INFORME DE ENSAYO

### PRODUCTO: GAS LICUADO DE PETROLEO PETROPERÚ

BUQUE DE DESPACHO :		VIAJE N°	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:		
ESCORPIO GAS		009-06	19-03-06		
TANQUE DE DESPACHO:		FECHA REPORTE			
603		22-03-06			
CLIENTE:		DESTINO:			
DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACION		PLANTA CALLAO			
DESCRIPCIÓN MUESTRA:		OTRA INFORMACION DE LA MUESTRA :			
Código de la Muestra :	237GC-06	Los ensayos se realizaron a solicitud de la Unidad MOVIMIENTO DE PRODUCTOS			
Cantidad de muestra	300mL				
Tipo de Envase	metálico				
ENSAYO	UNIDAD	METODO ASTM u OTRO	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES MINIMO MAXIMO	
<b>VOLATILIDAD</b>					
Gravedad Especifica a 15.6/15.6 °C		D 2598-02	0,558	Reportar	
Presion de Vapor a 37.8 °C	psig	D2598-02	115,0	115	208
Temperatura del 95% de evaporado,	°C	D 1837-02a	-2,2		2,2
<b>MATERIAL RESIDUAL</b>					
Residuo de evaporación 100 ml	ml	D 2158-02	0,0		0,05
Prueba de la mancha de aceite	-	D-2158-02	Pasa	Pasa	
<b>CORROSIVIDAD</b>					
Corrosión Lam.Cu, 1hr.a 37,8 °C	N°	D 1838 -05	1		1
Azufre total,	ppm	D 2784-03e1	26,0		140
<b>CONTAMINANTES</b>					
Agua libre	-	VISUAL	Nulo	Nulo	
Olor	-	-	Característico	Característico	
Humedad	-	D 2713-01	Nulo	Nulo	
<b>COMPOSICION</b>					
		D 2163 -96			
ETANO	% mol		0,0	Limitado por PV	
PROPANO	% mol		9,8		
PROPILENO	% mol		37,7		
ISOBUTANO	% mol		19,3		
N-BUTANO	% mol		4,9		
T-2-BUTENO	% mol		6,2		
1-BUTENO	% mol		7,4		
ISOBUTILENO	% mol		8,4		
C-BUTENO	% mol		5,2		
I-PENTANOS Y MAS PESADOS	% mol		1,1		1,8
HIDROCARBUROS NO SATURADOS	% mol		0,0	Reportar	
PESO MOLECULAR DEL GLP	% mol		50,31		
<b>OBSERVACIONES :</b>					
1.- Los resultados corresponden sólo a la muestra analizada.					
2. El producto cumple las especificaciones de PETROPERU S.A.					
3.-Las muestras fueron tomadas por personal del Laboratorio conforme a los procedimientos de los ensayos indicados.					
4.-Gravedad API @ 15.6°C =121,9					
<b>PREPARADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>			
NOMBRE:		NOMBRE:			
FUNCION:		FUNCION:			
FIRMA:		FIRMA:			

RTLAB-FT-36 Versión: 00

FIN DE REPORTE

#### 4.4 DOCUMENTOS INICIALES DEL PUERTO DE DESCARGA (CALLAO)

##### PLANEAMIENTO DE DESCARGA

##### Terminal Callao- Perú

NAVE	ESCORPIO GAS	AGENCIA
FECHA	24/03/2006	TELEFONO
C/D		NEXTEL
PTO.EMB.	TALARA	COORDINADORES

FECHA / HORA INICIO	CLIENTE	PRODUCTO	CANTIDAD M/brls	LÍNEA	DENSIDAD A 60°	ESFERAS EN PLANTA	SECUENCIA DE DESCARGA	PRESION REQUERIDA	OBSERVACIONES	MODIFICACIÓN AUTORIZADA AL PLANO ORIGINAL
24//03/2006	PETROPERU	GLP	15.0	12"	0.5575	77	Iniciar descarga de GLP a la esfera 77. parar a los	Mínimo	Indicar a inspectores sondas, presiones,	
							2.000 brls para control en Planta, luego reiniciar en	100 lbs	Temperaturas, muestreos, instalaciones y esperar	
							La misma esfera		Indicaciones del supervisor de turno para iniciar	
							Al finalizar la descarga 10' de vapor		La descarga	
TOTAL			15.0							

Nota: las operaciones de descarga pueden ser interrumpidas, dependiendo del Vacío de recepción de las esferas en planta. Asimismo el inicio de las operaciones de descarga esta supeditado a los resultados de calidad que reporte el laboratorio de las muestras tomadas a los tanques del buque.

##### APROBADO PARA DESCARGA:

Gerente de terminales \_\_\_\_\_

Sup. Guardia \_\_\_\_\_

Superintendente de Operaciones \_\_\_\_\_

POR LA NAVE:  
(inicio) \_\_\_\_\_

Sup. Guardia  
(final) \_\_\_\_\_

##### MODIFICACIONES ACEPTADOS POR:

Sello y Firma \_\_\_\_\_

(Oficial Responsable) \_\_\_\_\_  
 POR PETROPERU \_\_\_\_\_  
 (Inspector independiente) \_\_\_\_\_

#### 4.5 VARIABLES DE PROCESO HTG (HIDRAULIC TANK GAUGING)

ESCORPIO GAS NUMERO 017-06

**Terminal Callao**

**INICIAL DE DESCARGA**

1

**ESF. 77**

24/03/06 8:21 PM

Variable inicial de descarga Esfera 77 (Información inicial de descarga sistema HTG)

<b>Variables de Proceso</b>	<b>Esfera 55</b>	<b>Esfera 66</b>	<b>Esfera 77</b>	<b>Esfera 88</b>
Masa Efectiva	384 Ton	564 Ton	14 Ton	476 Ton
Masa Verdadera	387 Ton	572 Ton	14 Ton	479 Ton
Producto Disponible	4538.52 Bls	6781.16 Bls	215.95 Bls	6262.02 Bls
Volumen Actual	4523 Bls	6752 Bls	218 Bls	6240 Bls
Volumen Standard	4431 Bls	6682 Bls	214 Bls	6093 Bls
Vacío	471 Bls	3248 Bls	19712 Bls	13696 Bls
Nivel	31 Pies	29.38 Pies	3.69 Pies	22.25 Pies
Densidad Actual	0.5357 Sgu	0.5286 Sgu	0.4008 Sgu	0.4807 Sgu
Densidad Standard	0.5489 Sgu	0.5366 Sgu	0.4063 Sgu	0.4932 Sgu
Temperatura	70.40 °F	69.96°F	66.79 °F	67.92 °F
Presión Superior	77 psi	76.50psi	78.00 psi	76.00 psi
Presión Diferencial Media	5.74 psi	4.33psi	0.34 psi	2.54 psi
Presión Diferencial Inferior	7.23 psi	6.58 psi	0.38 psi	4.59 psi
Presión inferior Total	84.23psi	83.08 psi	78.38 psi	80.59 psi

**VARIABLES DE PROCESO  
ESCORPIO GAS NUMERO 017-06**

**Terminal Callao**

**PARA A LAS 2000 Bls.**

**2**

**ESF. 77**

24/03/06 11:40 PM

Variable a los 2000 Barriles Esfera 77 (Información del sistema después de descargar 2000 Bls. de GLP)

<b>Variables de Proceso</b>	<b>Esfera 55</b>	<b>Esfera 66</b>	<b>Esfera 77</b>	<b>Esfera 88</b>
Temperatura			66.59 °F	
Presión Diferencial Inferior			2.64 psi	

**VARIABLES DE PROCESO**  
ESCORPIO GAS NUMERO 017-06

**Terminal Callao**

3

**LIQUIDA ESF.77**

30/03/06 06:10AM

Variable de liquidación de descarga Esfera 77 (Información final del sistema HTG antes de liquidar descarga en esfera 77)

<b>Variables de Proceso</b>	<b>Esfera 55</b>	<b>Esfera 66</b>	<b>Esfera 77</b>	<b>Esfera 88</b>
Temperatura			67.33°F	
Presion Diferencial Inferior			4.95psi	

**Supervisor de Turno**

#### 4.6 Informe de Ensayo de Laboratorio

Producto : GLP

##### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de ingreso de la muestra : 24/03/2006  
Muestreado por : MC- LABORATORIO  
Procedencia de la muestra : B/G" ESCORPIO GAS"(Viaje N° 009-06)–inicial Tk 77- Pta .Callao  
Plan de muestra : ASTM D-1265-05  
Tipo de muestra : En puntos de muestreo  
Presentación de la muestra : 01 Balones de Muestreo para GLP y 01 Balones para Corrosión  
Estado y condición de la muestra : Gas Liquido en Condiciones Presurizadas  
Observaciones referentes a la muestra :

##### RESULTADO DEL ENSAYO

Fecha de ejecución del ensayo : 24/03/2006

PROPIEDADES	METODO DE ENSAYO	RESULTADO
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA @60/60 °F</b>	ASTM D-2598-02	0.558
<b>DENSIDAD @ 60 °F</b>	CALCULADO	0.5575
<b>CORROSION LAMINA Cu,1 hr@37,8°C</b>	ASTM D-1838-05	1

Gerente Div. Laboratorio

Analista

## INFORME DE ENSAYO

Producto: **GLP**

### DATOS DEL CLIENTE:

Nombre del cliente : **PETROPERU S.A.**

### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de ingreso de la muestra : 24/03/2006  
Muestreado por : MC- LABORATORIO  
Procedencia de la muestra : B/G" ESCORPIO GAS"(Viaje N° 009-06) – **Muelle 7**  
Plan de muestra : ASTM D-1265-05  
Tipo de muestra : En puntos de muestreo  
Presentación de la muestra : 02 Balones de Muestreo para GLP y 02 Balones para Corrosión  
Estado y condición de la muestra : Gas Liquido en Condiciones Presurizadas  
Observaciones referentes a la muestra :

### RESULTADO DEL ENSAYO

PROPIEDADES	METODO DE ENSAYO	RESULTADO
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA @60/60 °F</b>	ASTM D-2598-02	0.558
<b>DENSIDAD @ 60 °F</b>	CALCULADO	0.5575
<b>CORROSION LAMINA Cu,1</b>	ASTM D-1838-05	1
hr@37,8°C	ASTM D-2163-91(1996)	
COMPOSION, % mol		0.0
ETANO		11.5
PROPANO		38.3
PROPILENO		18.4
ISO-BUTANO		5.1
N-BUTANO		7.2
TRANS-2-BUTANO		6.4
1-BUTENO		8.0
ISO-BUTILENO		5.1
CIS-2-BUTENO		0.2
ISO-PENTANO		0.1
N-PENTANO		0.0
1,3-BUTADIENO		100.0
TOTAL		

Fecha de ejecución del ensayo  
: 24/03/2006

---

**Gerente Div. Laboratorio**

---

**Analista**

## INFORME DE ENSAYO

Producto: **GLP**

### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de ingreso de la muestra : 27/03/2006  
Muestreado por : MC- LABORATORIO  
Procedencia de la muestra : BG" ESCORPIO GAS"(Viaje N° 009-06) –**Final Tk 77- Pta Callao**  
Plan de muestra : ASTM D-1265-05  
Tipo de muestra : En puntos de muestreo  
Presentación de la muestra : 01 Balones de Muestreo para GLP y 01 Balones para Corrosión  
Estado y condición de la muestra : Gas Liquido en Condiciones Presurizadas  
Observaciones referentes a la muestra :

### RESULTADO DEL ENSAYO

Fecha de ejecución del ensayo : 27/03/2006

PROPIEDADES	METODO DE ENSAYO	RESULTADO
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA</b> @60/60 °F	ASTM D-2598-02	0.558
<b>DENSIDAD</b> @ 60 °F	CALCULADO	0.5575
<b>CORROSION LAMINA</b> Cu,1 hr@37,8°C	ASTM D-1838-05	1

\_\_\_\_\_  
**Gerente Div. Laboratorio**

\_\_\_\_\_  
**Analista**

#### 4.7 PROCESOS DE CALCULOS DE LA DESCARGA Y DOCUMENTOS FINALES

Cálculo general ingresando los datos de las variables HTG y datos del laboratorio (Callao)

BUQUE: **ESCORPIO GAS** C/D #  **INGRESAR SOLO DATOS DE ESFERAS**  
 PROCEDENCIA: **TALARA** FECHA DE ARRIBO  **EN RECEPCIÓN**

DATOS INICIALES

Hora: **20:21** Día: **24.03.06**

ok.

ESFERA	Dif. P. Inf.	G.E. 60°	Temp.	T24	ft.in.1/8	VOL. Obs.°	VOL. 60°	Galones	Kgrs.
55	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0
66	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0
77	0.38	0.5580	66.79	0.9913	1.08.3	47.46	47.05	1,976	4,169
88	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0

DATOS A LOS 2,000 BRLS

Hora: **23:40** Día: **24.03.06**

ESFERA	Dif. P. Inf.	G.E. 60°	Temp.	T24	ft.in.1/8	VOL. Obs.°	VOL. 60°	Galones	Kgrs.
55	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0
66	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0
77	2.64	0.5580	66.59	0.9917	11.01.3	1,814.30	1,799.16	75,565	159,454
88	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0

Descargado por Buque	
2000.01	

Linea		
VOL. 60°	Kgrs.	
247.90	21970	0.558

Aumento en Esferas
1,752.11

DATOS FINALES

Hora: **06:10** Día: **30.03.06**

ESFERA	Dif. P. Inf.	G.E. 60°	Temp.	T24	ft.in.1/8	VOL. Obs.°	VOL. 60°	Galones	Kgrs.
55	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0
66	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0
77	4.95	0.5580	67.33	0.9907	20.09.2	5,553.11	5,501.30	231,055	487,565
88	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00.0	0.00	0.00	0	0

DESPACHOS	
Brls.	9124.79
Kgrs.	808770

RECIBIDO POR ESFERAS

ESFERA	VOL. 60°	Kgrs.
55	0.000	0
66	0.00	0
77	5,454.254	483,396
88	0.00	0
<b>VOL. 60°</b>		<b>Kgrs.</b>
<b>14,826.941</b>		<b>1,314,136</b>

	B.L. Brls.	B.L. Kgrs.	Buque Brls.
Barriles	14,887.00	1,319,300	14,904.42
Dif. Brls.	(60)	(5,164)	(77)
Dif. %	-0.40%	-0.39%	-0.52%

**Reporte de medidas del tanque de tierra.**  
SISTEMA AUTOMATICO DE CONTROL HTG

<b>BUQUE</b> Escorpio Gas	<b>TERMINAL</b> CALLAO	<b>FECHA</b> 30/03/2006
<b>Viaje N°</b> 009 – 06	<b>PRODUCTO</b> G.L.P.	<b>REPORTE N°</b> 017 – 06 - GLP

ANTES DE DESCARGA						
TANQUE N°	55	66	77	88	DESPACHADO	LINEA
Total Capac. Tanque (m <sup>3</sup> )			3,180.290			
Fecha			24.03.06			
Hora			20:21			
Grav. Esp. a 60° F			0.5580			
Temp. Liquido °F			66.79			
Vol. Bruto Liquid. (m <sup>3</sup> )			7.545			
Presión PSI			0.38			
Fac. Corr. Liquido (Tabla 24)			0.9913			
Vol. Liquid. Corr. a 60 °F			7.479			
Densidad a 15.56 °C			0.5575			
Peso de Liquid. (TM)			4.170			
Volumen a 60 °F Bls.			47.04			

**TOTAL RECIBIDO EN TIERRA**

Toneladas Metricas (Vac.)	1,314.196
Ton. Metricas (Aire)	1,311.502
Tonelada Largas	1,290.788
Vol. Barriles a 60 °F	14,827.11
Galones a 60 °F	622,739

DESPUES DE DESCARGA						
Total Capac. Tanque (m <sup>3</sup> )			3,180.290			
Fecha			30.03.06			
Hora			06:10			
Grav. Esp. a 60° F			0.5580			
Temp. Liquido °F			67.33			
Vol. Bruto Liquid. (m <sup>3</sup> )			882.874			
Presión PSI			4.95			
Fac. Corr. Liquido (Tabla 24)			0.9907			
Vol. Liquid. Corr. a 60 °F			874.663			
Densidad a 15.56 °C			0.5575			
Peso de Liquid. (TM)			487.625			
Volumen a 60 °F Bls.			5,501.47			

\_\_\_\_\_  
REPRESENTANTE DE PLANTA

\_\_\_\_\_  
REPRESENTANTE CIA. INSPECTORA

	ANTES	DESPUES	RECIB. TANQ	DESPACHADO	LINEA	TOTAL RECIBIDO
Peso de Liquido (TM) Vacio	4.170	487.625	483.455	808.770	21.971	1,314.196
Peso de Liquido(TM) Aire	4.161	486.625	482.464	807.112	21.926	1,311.502
Vol. Barriles a 60 °F	47.04	5,501.47	5,454.42	9,124.79	247.90	14,827.11

### Resumen del reporte

<b>BUQUE</b> Escorpio Gas	<b>TERMINAL</b> CALLAO	<b>FECHA</b> 30/03/2006
------------------------------	---------------------------	----------------------------

<b>Viaje N°</b> 009 – 06	<b>PRODUCTO</b> G.L.P.	<b>REPORTE N°</b> 017 – 06 - GLP
-----------------------------	---------------------------	-------------------------------------

	<b>BARRILES</b>	<b>GALLONES</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>
	<b>a 60 °F</b>	<b>a 60 °F</b>	<b>(AIRE)</b>	<b>(VACIO )</b>
Cantidades según Conocimientos	14,887.00	625,254		1319.300

	<b>BARRILES</b>	<b>GALLONES</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>
	<b>a 60 °F</b>	<b>a 60 °F</b>	<b>(AIRE)</b>	<b>(VACIO )</b>
Cantidades descargadas según Buque	14,904.42	625.986	1318.158	1320.866

	<b>BARRILES</b>	<b>GALLONES</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>
	<b>a 60 °F</b>	<b>a 60 °F</b>	<b>(AIRE)</b>	<b>(VACIO )</b>
Comparaciones S/C VS descarg. según Buque				
Total Conocimiento de Embarque	14,887.00	625,254		1319.300
Cantidad Descargada por Buque	14,904.42	625,986	1318.158	1320.866
Diferencia	17.42	732		1.566
Porcentaje	0.12%	0.12%		0.12%

	<b>BARRILES</b>	<b>GALLONES</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>
	<b>a 60 °F</b>	<b>a 60 °F</b>	<b>(AIRE)</b>	<b>(VACIO )</b>
Comparaciones S/C. VS Cantidades en Tierra				
Total Conocimiento de Embarque	14,887.00	625,254		1319.300
Cantidad Recibida en Tierra	14,827.11	622,739	1311.502	1314.196
Diferencia	-59.89	-2,515		-5.104
Porcentaje	-0.40%	-0.40%		-0.39%

	<b>BARRILES</b>	<b>GALLONES</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>	<b>TONELAD. METRIC.</b>
	<b>a 60 °F</b>	<b>a 60 °F</b>	<b>(AIRE)</b>	<b>(VACIO )</b>
Comparaciones Descarg. S/Buque VS Cantidades en Tierra				
Total Cantidad Descargada por Buque	14,904.42	625,986	1318.158	1320.866
Cantidad Recibida en Tierra	14,827.11	622,739	1311.502	1314.196
Diferencia	-77.31	-3,247	-6.656	-6.670
Porcentaje	-0.52%	-0.52%	-0.50%	-0.50%

\_\_\_\_\_  
Representante de Planta

\_\_\_\_\_  
Representante Cia. Inspector

### Certificado de cantidad

BUQUE ESCORPIO GAS	TERMINAL CALLAO	FECHA MARZ,30,2006
VIAJE # 009-06	PRODUCTO G.L.P	NUM. DE REPORTE 017-06-GLP

#### VOLUMEN NETO STANDAR

Barriles a 60 °F	:	14,827.11
Galones a 60 °F	:	622,739
Toneladas Metricas(vacio)	:	1,314.196
Toneladas Metricas (aire)	:	1,311.502
Toneladas Largas	:	1,290.788
Metros Cubicos a 60 °F	:	2,357.323

\_\_\_\_\_  
Representante de Planta

\_\_\_\_\_  
Representante Cia. Inspectora

### Recepción de documentos

BUQUE ESCORPIO GAS	TERMINAL CALLAO	FECHA MARZ,30,2006
-----------------------	--------------------	-----------------------

VIAJE # 009-06	PRODUCTO G.L.P	NUM. DE REPORTE 017-06-GLP
-------------------	-------------------	-------------------------------

Reporte de Remanente a Bordo	(x)	Si	( )	No
Conocimiento de Embarque	(x)	Si	( )	No
Reporte Ullages Buque	(x)	Si	( )	No
Reporte Tanques Planta	(x)	Si	( )	No
Recepción de Muestras	(x)	Si	( )	No
Certif. Análisis de Laboratorio	(x)	Si	( )	No
Desplazamiento de Línea	(x)	Si	( )	No
Reporte de Tiempos	(x)	Si	( )	No
Recepción de Documentos	(x)	Si	( )	No
Resumen del Reporte	(x)	Si	( )	No
OTROS: _____	( )	Si	( )	No
_____				

\_\_\_\_\_  
Representante de Planta

\_\_\_\_\_  
Representante Cia. Inspector

**Certificado de descarga de planta**

<b>N° C/D:</b>	<b>0041</b>	<b>Buque:</b>	<b>ESCORPIO – TALARA</b>	<b>Fecha:</b>	<b>30/03/2006</b>
<b>Producto:</b>	<b>20001</b>	<b>GAS LICUADO DE PETROLEO</b>	<b>Esferas:</b>	<b>1</b>	

			<b>Día Hora</b>	<b>Sonda Producto</b>	<b>Temp.</b>	<b>Gravedad Especifica</b>	<b>Volumen °60 (Bls)</b>	<b>Kilos</b>	<b>Recibido Esf. 60°F (Bls)</b>	<b>Recibido Kilos</b>
<b>Esfera N°</b>	<b>77</b>	<b>Inicial</b>	24 Mar 20:21	01.08.3	66.79	0.5580	47.04	4170		
		<b>Final</b>	30 Mar 06:10	20.09.2	67.33	0.5580	5501.47	487625	5454.42	483455
<b>Esfera N°</b>		<b>Inicial</b>								
		<b>Final</b>								

**Observaciones**

Inspector con presencia permanente en la planta durante las operaciones de descarga: Descargado según mediciones de buque: 14.904.42 Barriles, esferas con despacho

**DESPACHO:**

<b>Días</b>	<b>Barriles</b>	<b>Kilos</b>
27-28-29/03	9124.79	808770
<b>TOTAL</b>	9124.79	808770

<b>sub. Total</b>	5454.42	483455
<b>Despacho de camiones durante descarga</b>	9124.79	808770
<b>Línea</b>	247.90	21971
<b>Demarcación</b>		

<b>Total recibido</b>	14827.11	1314196
<b>Total Consignado (B/L)</b>	14887.00	1319300
<b>Diferencia</b>	-59.89	-5104
<b>%</b>	-0.40%	-0.39%

Unidad: Galones

<b>Cliente</b>	<b>Consig. A °60</b>	<b>Recep. Obs.</b>	<b>Recep. A °60</b>
<b>PETROPERU S.A.</b>	<b>625254</b>	<b>-</b>	<b>622739</b>

\_\_\_\_\_  
**Inspector Cia. Inspectora**

\_\_\_\_\_  
**Por Planta**

#### 4.8 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE DESCARGA DE GLP EN PLANTA (TIERRA)

1. Laboratorio toma muestras de la esfera ó esferas asignadas para recibir la descarga, ESF. 77 y reporta resultados de GE, corrosión y densidad a 60°F. Si los resultados son correctos la esfera esta en condiciones de recibir la descarga.
2. Laboratorio toma muestra de GLP de los TKS de buque, una vez que laboratorio reporta y estima que los resultados son los correctos, sobre todo se toma en cuenta la corrosión y gravedad especifica (GE). Laboratorio reporta de esta muestra: GE a 60°F, densidad de 60°F, y corrosión lámina de cobre, siguiendo los métodos de ensayo ASTM, además reporta composición % mol. El Supervisor de planta da visto bueno a los resultados y avisa al buque para que inicie la descarga de GLP.
3. El Supervisor saca una variable del proceso del Sistema Automático HTG de planta, esta primera variable es el reporte de preparación de la esfera ó esferas asignadas a recibir la descarga de GLP , donde se obtienen los datos iniciales de descarga: presión inferior (psi) y temperatura (°F).
4. Se procede a ingresar los datos de presión inferior (psi), temperatura (°F) y GE a 60°F para los cálculos iniciales en la ESF.77 asignada a recibir la descarga. Con estos datos se calcula la altura (h) ó nivel de producto en la esfera mencionada en pies, pulgadas y octavos de pulgadas (Ft, In, 1/8), con esta altura (h) ó nivel se ingresa a la tabla de cubicación de la esfera correspondiente (ESF. 77) y se calcula un volumen en Bls. (barriles) a temperatura observada.

Con la Temp. (°F) y GE a 60°F se ingresa a la tabla 24 ASTM-IP y se calcula un factor para llevar este volumen (Bls.) de temperatura observada a volumen (Bls.), (m3) A 60°F.

Con la densidad a 60°F y volumen a 60°F calculamos el peso (vacío) en toneladas métricas del líquido TM vacío.

Ejemplo: ESF. 77

Datos Iniciales P = 0.38 Psi, T = 66.79°F, GE 60°F = 0.558

$$\text{De: } P = GE \times h \rightarrow h = \frac{P}{GE} \rightarrow h = 1'8''3 \text{ (Pie, pulg, octavo pulg)}$$

(Ft, In, 1/8)

con: h = 1'8''3 vamos a la Tabla de cubicación de ESF. 77 y encontramos un volumen a observada igual a:

$$\text{Vol.} = 47.46 \text{ Bls} = 7.545 \text{m}^3$$

Con los datos: Temp. = 66.79°F , GE(60°F) = 0.558

Se ingresa a la tabla 24 ASTM – IP y se calcula un factor de corrección (interpolando)  $F = 0.9913$  para llevar este volumen de temperatura observada a volumen a  $60^{\circ}\text{F}$  así:

$\text{Vol. observ.} \times \text{Factor} = \text{Vol. } 60^{\circ}\text{F}$  (Vol. corregido a  $60^{\circ}\text{F}$ )

$\text{Vol. } 60^{\circ}\text{F} = (7.545\text{m}^3) \cdot (0.9913) = 7.479\text{m}^3 = 47.04\text{Bls.}$

$\text{DENSIDAD } 60^{\circ}\text{F} = 0.5575$

$\text{Peso Luido (TM)}_{\text{vacio}} = \text{DENSIDAD } 60^{\circ}\text{F} \times \text{V}60^{\circ}\text{F}$

$\text{Peso Luido (TM)}_{\text{vacio}} = (0.5575) \times (7.479) = 4.170$

$\text{Peso Luido (TM)}_{\text{vacio}} = 4.170$

Para calcular la tonelada mtrica en el aire (TM)aire:

Vamos a la tabla 58 (Pg. 52), con  $D15^{\circ}\text{C} = 0.5581$

Rango  $D15^{\circ}\text{C}$  (kg/lt)

Factor para convertir Peso en vaco a peso en el aire

0.5422 – 0.5673

0.99795

$\text{TM aire} = \text{TMvaco} \times 0.99795$

TOTAL GLP DESCARGADO RECIBIDO EN PLANTA

	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>Recibido TK</b>	<b>Línea</b>	<b>Total Despachado</b>	<b>Total Recibido</b>
Peso Líquido TM vacío	4.170	487.625	483.455	21.971	808.770	1314.196
Peso líquido en el aire TM aire	4.161	486.625	482.464	21.926	807.112	1311.502
Volumen Bls a 60°F	47.04	5501.47	5454.42	247.90	9124.79	14827.11

**5. MODELO Y CÁLCULOS DE DESCARGA DE GLP EN BUQUE (B/T ESCORPIO GAS) GLP – TALARA**  
Principales documentos del Buque

**Reporte de Medidas de los Tanques del Buque**

**BUQUE : “ESCORPIO GAS”**

<b>PUERTO :</b> CALLAO	<b>FECHA :</b> 25/03/2006
<b>TERMINAL :</b> MUELLE N° 7-B	<b>VIAJE :</b> 009-06
<b>PRODUCTO :</b> GLP MIXTO	<b>OPERACIÓN :</b> DESCARGA

	ANTES DE DESCARGA				DESPUES DE DESCARGA				
	TK 1	TK 2P	TK 2S	TK 3P/3S	TK 1	TK 2P	TK 2S	TK 3P/3S	
<b>L I Q U I D O</b>	Nivel (Sonda - Metros)	6.520	6.800	6.700	6.510	0.000	0.000	0.000	0.000
	Corrección por Densidad	0.070	0.070	0.070	0.070				
	Nivel Corregido	6.590	6.870	6.770	6.580				
	Temperatura (°C)	26.50	26.00	26.50	27.00				
	Volumen Bruto (M <sup>3</sup> )	347.653	639.815	638.751	850.415	0.000	0.000	0.000	0.000
	Factor Contracción Termica	1.000234	1.000216	1.000234	1.000252	0.000	0.000	0.000	0.000
	Volumen Corregido	347.734	639.953	638.900	850.629	0.000	0.000	0.000	0.000
	Fact. Correcc. Vol. Tabla 54	0.97400	0.97500	0.97400	0.97300	0.000	0.000	0.000	0.000
	Volumen a 15 °C	338.693	623.954	622.289	827.662	0.000	0.000	0.000	0.000
	Densidad a 15°C	0.5581	0.5581	0.5581	0.5581	0.000	0.000	0.000	0.000
Peso Liquido (TM) (1)	189.025	348.229	347.300	461.918	0.000	0.000	0.000	0.000	
<b>V A P O R</b>	Peso Molecular	50.3100	50.3100	50.3100	50.3100	50.3100	50.3100	50.3100	50.3100
	Total Capac. Tanque (M <sup>3</sup> )	351.820	642.350	642.350	863.000	351.820	642.350	642.350	863.000
	Temperatura Vapor (°C)	28.00	28.00	27.00	27.00	20.60	18.00	19.00	21.00
	Presión Vapor (Bar)	5.30	5.40	5.40	5.30	4.00	4.00	4.00	4.00
	Volumen Bruto (M <sup>3</sup> )	4.167	2.535	3.599	12.585	351.820	642.350	642.350	863.000
	Factor Contracción Termica	1.000288	1.000288	1.000252	1.000252	1.000022	0.999928	0.999964	1.000036
	Volumen Corregido (M <sup>3</sup> )	4.168	2.536	3.600	12.588	351.828	642.304	642.327	863.031
	Densidad Vapor	0.012687	0.012888	0.012931	0.012729	0.010328	0.010421	0.010385	0.010314
	Peso Vapor (TM) (2)	0.053	0.033	0.047	0.160	3.634	6.693	6.671	8.901
<b>Total Toneladas Metricas (1)+(2)</b>	<b>189.078</b>	<b>348.262</b>	<b>347.347</b>	<b>462.078</b>	<b>3.634</b>	<b>6.693</b>	<b>6.671</b>	<b>8.901</b>	

**RESUMEN DE CANTIDAD**

**CALADO (mts)**

TOTAL CARGA A BORDO	ANTES	DESPUES	TOTAL DESCARGADO	ANTES
Toneladas Metricas (vacío)	<b>1346.765</b>	<b>25.899</b>	<b>1320.866</b>	<b>PROA:</b> 5.00
Toneladas Metricas (aire)	<b>1344.004</b>	<b>25.846</b>	<b>1318.158</b>	
Barriles a 60°F	<b>15196.65</b>	<b>292.23</b>	<b>14904.42</b>	
Galones a 60°F	<b>638259</b>	<b>12273</b>	<b>625986</b>	<b>TRIMADO:</b> 1.00
				<b>DESPUES</b>
				<b>PROA:</b> 1.80
				<b>POPA:</b> 5.20
				<b>TRIMADO:</b> 3.40

OFICIAL

INSPECTOR

## 5.1 PROCEDIMIENTO PARA CALCULO DE DESCARGA DE GLP EN BUQUE

### CALCULOS PARTE LIQUIDA (GLP)

1. Se toman las medidas iniciales Sonda (Nivel ) mt, temperaturas (°C), presión (Bar) de los tanques del buque y calados iniciales.
2. A la medida inicial (Sonda) se le hace una corrección por GE. de + 7cm (GE = 0.558) para líquido con GE menor que 1.0 se emplea la siguiente corrección en la sonda :

GE	Corrección a la sonda
0.6	+ 6.0 cm
0.7	+ 3.5 cm
0.8	+ 2.0 cm
0.9	+ 1.0 cm
1.0	+ 0.0 cm

3. Con el Nivel corregido (sonda corregida), se calcula el volumen en la tabla interpolando de acuerdo al trimado correspondiente.

Trimado (inicial) = calado popa (AFTER) – calado proa (Forward) = 6.0 – 5.00  
= 1.00mt.

Nota:

La tabla de la corrección del volumen por trimado en el buque va de 0.5m en 0.5m (0.5m – 1.0m – 1.5m – 2.0m – 2.5m)

Por esta razón se interpola y se calcula el volumen (m<sup>3</sup>) a temperatura observada (Volumen Bruto) por el trimado correspondiente.

4. Con la temperatura del Tanque (°C) se calcula un factor por contracción térmica (contracción volumétrica) del tanque, corrección por temperatura del Tanque.

5. Se multiplica el factor por contracción Térmica por el Volumen Bruto (m<sup>3</sup>) y se calcula el volumen corregido m<sup>3</sup>.
6. Con la Temp (°C) y la DENSIDAD 15°C se ingresa a la tabla 54 ASTM-IP y se calcula un factor de reducción a volumen a 15°C, con este factor se calcula el volumen a 15°C (m<sup>3</sup>).

Volumen a 15°C = Volumen Corregido (m<sup>3</sup>) x Factor Correc. vol. Tabla 54.

7. Con el VOLUMEN a 15°C(m<sup>3</sup>) y la DENSIDAD a 15°C (Kg/lit) se calcula el peso del líquido en toneladas métricas (TM).

PESO LIQUIDO (TM) = Volumen 15°C(m<sup>3</sup>) x Densidad a 15°C

Ejemplo:

TK1: Sonda (nivel) = 6.52 mt.

Corrección por GE = +0.07 mt.

Sonda (nivel) corregida = 6.59 mt.

Temp. Tanque = 26.50 °C

Volumen corregido por trimado (Trim. = 1.00 mt.)

Volumen Bruto (m<sup>3</sup>) = 347.653m<sup>3</sup>

Con la Temp. = 26.50°C se calcula un factor por contracción volumétrica (Factor contracción térmica) del tanque.

Factor Contracción Térmica (FCT) = 1.000234 (Tabla Buque)

$$\begin{aligned} \text{Volumen Corregido (m}^3\text{)} &= (347.653) (1.000234) \\ &= 347.734\text{m}^3 \end{aligned}$$

Con la Temperatura = 26.50°C y DENSIDAD 15°C = 0.5581

Se ingresa a tabla 54 ASTM – IP y se calcula un factor para reducir el volumen a 15°C (se interpola)

Factor Correc. Volumen = 0.97400

(FCV Table 54)

VOLUMEN (15°C) = Volumen Corregido x FCV Tabla 54

$$\text{VOLUMEN 15°C (m}^3\text{)} = (347.734) (0.97400) = 338.693\text{m}^3$$

DENSIDAD (15°C) = Density 15°C = 0.5581

Con el VOLUMEN (15°C) y DENSIDAD (15°C) se calcula el PESO del LIQUIDO en TM.

Peso Líquido toneladas métricas = Peso Líquido TM

Peso Líquido (TM) = (Volumen 15°C) (Densidad 15°C)

Peso de Líquido (TM) = 338.693 x 0.5581 = 189.025 TM → (1)

### CALCULOS PARTE VAPOR

PESO de VAPOR en TM

Datos: Capacidad TK 1 = 351.820m<sup>3</sup>

Peso molecular =50.31

Temp. Vapor = 28.0°C

Presión = 5.30 Bar

1. Se calcula el volumen bruto vapor.

Volumen Bruto Vapor (m<sup>3</sup>)

Volumen Bruto Vapor = Capac.TK1m<sup>3</sup> – Vol. Bruto Líquido

Volumen Bruto (m<sup>3</sup>) = 351.820 – 347.653 = 4.167 m<sup>3</sup>

Con la Temperatura = 28.0°C se calcula un factor por contracción térmica (contracción volumétrica) del vapor.

Contracción Termica = 1.000288 (Tabla Buque)

Con este factor se calcula un volumen corregido (m<sup>3</sup>) del vapor.

Volumen corregido (m<sup>3</sup>) = (Volumen Bruto m<sup>3</sup>) (Contracción Volumétrica)

= (4.167) (1.000288)

Volumen Corregido (m<sup>3</sup>) = 4.168 m<sup>3</sup>

Con este volumen de vapor corregido (m<sup>3</sup>) se calcula el peso en TM con la siguiente formula:

$$\begin{aligned} \text{Peso Vapor TM} &= \frac{M}{22.414} \times \frac{273}{273+t} \times \frac{1.013+P}{1.013} \times \frac{\text{Volumen Corregido Vapor } m^3}{1000} \\ &= \frac{50.31}{22.414} \times \frac{273}{273+28} \times \frac{1.013+5.30}{1.013} \times \frac{4.168}{1000} \\ &= \frac{50.31}{22.414} \times \frac{273}{301} \times \frac{6.313}{1.013} \times \frac{4.168}{1000} = 0.0528792 = 0.053 \end{aligned}$$

Peso Vapor (TM) = 0.053 → (2)

Total Toneladas Métricas (TK1) = Peso Líquido TM (1) + Peso vapor TM (2)  
= 189.025 + 0.053

Total Toneladas Métricas (TK1) = 189.078 TM (vacío)

De igual manera se hacen los cálculos de las Toneladas Métricas vacío (TM vacío) de los demás tanques del buque.

Para calcular las toneladas métricas en el aire (TM aire) se ingresa a la tabla 58 (Pag. 52) se observa el factor de conversión correspondiente de acuerdo al Rango de densidad a 15°C de tablas adjuntas así:

Densidad 15°C = 0.5581

Densidad 15°C Kg/lt	Factor para convertir peso en el vacío a peso en el aire( TM aire)
0.5422 – 0.5673	0.99795

Ejm Toneladas Métricas aire (TM aire):

TM aire = TM vacío X 0.99795

Suma TM vacío de todos los tanques antes descarga =1346.765

TMaire =1346.765 x 0.99795 = 1344.004

TMaire = 25.899 x 0.99795 = 25.846

Para calcular el VOLUMEN a 60°F :

Vamos a TABLA 58 y ingresando con DENSIDAD 15°C =0.5581

Interpolando encontramos un factor  $F=11.3070$  Bls/TM

VOLUMEN Bls.a 60°F =1344.004 x 11.3070 = 15196.65

VOLUMEN = 15196.65 Bls.a 60°F

## 5.2 Reporte de Tiempo

BUQUE ESCORPIO GAS	TERMINAL MUELLE 7A	FECHA MARZ,25-06
-----------------------	-----------------------	---------------------

VIAJE # 009-06	PRODUCTO G.L.P MIXTO	NUM. DE REPORTE 017-06-GLP
-------------------	-------------------------	-------------------------------

EVENTOS	FECHA	HORA	NOTAS
Aviso Alistamiento extendido	Marz. 24	16:18	1. <input checked="" type="checkbox"/> Carga <input checked="" type="checkbox"/> Descarga Terminado por Buque  2. Total Tiempo de <input type="checkbox"/> Carga <input checked="" type="checkbox"/> Descarga 12 Hrs 02 Min.  3. Promedio de Bombeo 1,239 Bls x Hr.  4. Condición <input checked="" type="checkbox"/> Limpio
Piloto a Bordo		17:05	
Maniobra de Amarre en muelle 7		18:20 - 18:30	
Autoridades a Bordo		18:40	
Libre platica		18:50	
Inspector y Jefe Carga a bordo		19:00	
Conferencia		19:25 - 19:40	
Saca muestras de Tanque		19:40 - 19:55	
Ullages, Temperat. Presiones Tanques		20:10 - 20:20	
Cálculos Terminados		20:30	
Manguera Conectada		20:20 - 21:20	
Inicia Descarga de GLP		21:40	
Para Descarga a pedido de Planta		23:10	
Reinicia Descarga		23:25	
Fin de Descarga de GLP	Marz. 25	09:42	
Soplado de Linea de Buque a Planta		10:15 - 10:25	
Ullages, Temperat. Presiones Tanques		10:30 - 10:35	
Calculos Terminados		10:45	
Manguera Conectada		10:30 - 11:00	
Firma de Documento		11:15	
Desamarre buque de muelle 7.			

\_\_\_\_\_  
Oficial

\_\_\_\_\_  
Representante Cia. Inspectora

### 5.3 Reporte de presiones

BUQUE ESCORPIO GAS	TERMINAL MUELLE 7A	FECHA MARZ,25-06
-----------------------	-----------------------	---------------------

VIAJE # 009-06	PRODUCTO G.L.P MIXTO	NUM. DE REPORTE 017-06-GLP
-------------------	-------------------------	-------------------------------

FECHA	HORA	PRESIÓN (Bar)	TEMP. °C	Bls/Hr	NOTAS
Marz. 24	21:40	Inicia Descarga			<p>1. <input type="checkbox"/> Cargo <input checked="" type="checkbox"/> Descarga Terminado por Buque</p> <p>2. Total Tiempo de <input type="checkbox"/> Carga <input checked="" type="checkbox"/> Descarga 12 Hrs 02 Min.</p> <p>3. Promedio de Bombeo 1,239 Bls x Hr.</p> <p>4. Condición <input checked="" type="checkbox"/> Limpio</p>
	23:10	Para Descarga			
	23:25	Reinicia Descarga			
Marz. 25	00:00	8.0	24.0	906	
	01:00	8.0	22.0	1,175	
	02:00	8.0	21.0	1,249	
	04:00	9.0	20.0	1,212	
	05:00	9.5	20.0	1,250	
	06:00	9.0	20.0	1,274	
	07:00	9.5	20.0	1,280	
	08:00	10.0	20.0	1,257	
	09:00	10.0	19.0	1,274	
	09:42	Fin Descarga			

\_\_\_\_\_  
Oficial

\_\_\_\_\_  
Representante Cia. Inspectorá

## 6. ANALISIS ECONOMICO RELATIVO A LA INSPECCION DE DESCARGAS DE GLP

COSTO DE INSPECCION DE DESCARGA: Incluyendo análisis de laboratorio	US\$ 2640 (Dólares)
COSTO DEL SERVICIO DE INSPECCION DE DESPACHO DE GLP (POR DÍA):	US\$ 146 (Dólares)

(En estos costos esta incluido IGV)

**EL COSTO DE INSPECCION DE DESCARGA:** Incluye supervisión durante la descarga en buque y tierra, análisis de laboratorio y concluye la supervisión hasta la liquidación de la descarga en planta.

El análisis de laboratorio incluye determinación de:

- La GE a 60°F (ASTM D-2598)
- Gas Cromatografía (ASTM D-2163) (composición % MOL): Análisis de los componentes GLP: Propano, Butano, otros.

### **COSTO DEL SERVICIO DE INSPECCION DE DESPACHO DE GLP:**

Incluye: Inspectores durante los días en que se realicen despachos de GLP en camiones cisternas, verificación de la carga, pesaje de camiones cisternas antes y después de la carga, control de válvulas de despacho.

Ejemplo: El Buque ARIES GAS: llega al Callao con el siguiente conocimiento de embarque BL (BILL OF LADING)

Barriles a 60°F	=	23146.16
Toneladas métricas (vacío)	=	1977.112
Toneladas métricas (aire)	=	1972.908
Densidad a 15°C	=	0.5380

El buque descarga en planta Callao y después de la medida de esferas (TKS) y liquidación respectiva de la descarga de GLP se concluye que existe una diferencia de menos – 400 BLS de GLP.

Esta diferencia de –400 BLS representa respecto al BL en BLS un porcentaje de - 1.73%.

Ahora: 

1 Barril GLP = 85.24 Kg
-------------------------

 (D 15°C = 0.5380)

1 Kg (GLP) en planta = 2.1143 soles (incl. IGV)

$$85.24 \text{ Kg} \times \frac{2.1143 \text{ soles}}{\text{Kg}} = 180.22 \text{ soles}$$

1 Barril (GLP) = 180.22 soles = 54.61 Dólares  
(1 Dólar = 3.30 soles)

Entonces 400 barriles de GLP equivalen en Dólares:

$$400 \text{ Bls} \times \frac{\text{US\$ } 54.61}{\text{Bl}} = \text{US\$ } 21844$$

⇒ 

400 Barriles GLP = 21844 Dólares
----------------------------------

#### COMENTARIO:

Si no hubiera la asistencia de los inspectores para dar fe de la cantidad descargada esta sería la pérdida (21844 Dólares) que representa la diferencia de –400 barriles de GLP (-1.73%), en la liquidación de la descarga del buque ARIES GAS respecto del BL (conocimiento de embarque en Bls).

De esta manera se originaría un conflicto de intereses entre transportista (Buque) y consignatario (PetroPerú) ó podría ser entre vendedor y comprador (consignatario), esto además llevaría a demoras en la liquidación de la descarga (firma de documentos de certificados de descarga), gastos legales (Abogados).

También si hubiera una diferencia de tal magnitud ó mas el inspector en el Buque emite una carta protesto (LETTER OF PROTEST) a favor del cliente haciendo mención de tal diferencia y responsabilizando al transportista (Buque) por la diferencia encontrada en planta. (Puede ser Pre- Liquidación ó Liquidación).

Esta carta protesto tiene Internacional reconocimiento.

Inclusive en planta Callao el control de la descarga, no termina en la medición volumétrica y pesos de GLP de los tanques de recepción (esferas) de GLP si no que inclusive se continúan verificando los volúmenes y pesos despachados por cisternas de GLP.

Esto sirve para ajustar y validar los resultados obtenidos en la medición de los tanques receptores.

Petroperú en la liquidación de las descargas acepta un porcentaje (%) de error de  $\pm 0.50\%$  respecto al conocimiento de embarque (BL)

Ejemplo:

En la esfera 77; descargó el Buque ESCORPIO GAS; reporte N° 017-06 GLP, fecha de liquidación 30/03/2006;

A. SEGÚN BL (CONSIGNACIÓN):

Barriles a 60°F	=	14887.00
Toneladas métricas (vacío)	=	1319.300

B. RESULTADOS DE LIQUIDACIÓN:

Barriles a 60°F	=	14827.11
Toneladas métricas (vacío)	=	1314.196
Toneladas métricas (AIRE)	=	1311.502

LIQUIDADO RESPECTO AL BL (CONSIGNACIÓN)

Diferencia	=	-59.89 Bls
Porcentaje	=	-0.40%
Diferencia	=	-5.104 T.M. Vacío
Porcentaje	=	-0.39%

C. DESPACHO TOTAL POR CISTERNAS (GLP) (Del 27/03/06 AL 31/03/06)

Volumen Barriles a 60°F = 14928.54 Bls  
Peso (Kg) = 1323190 Kg.

% DESPACHADO RESPECTO AL BL (CONSIGNACIÓN)

Diferencia = +41.54 Bls  
Porcentaje = +0.28%  
Diferencia = +3890 Kg  
Porcentaje = +0.29%

**Conclusión:**

De esta manera queda demostrado que la inversión del cliente (PETROPERU) esta justificada, porque la liquidación de la descarga a cargo de los inspectores esta dentro del rango de sus requerimientos  $\pm 0.50\%$  de merma respecto al conocimiento de embarque (BL) como se puede apreciar todo esto también se justifica por los despachos correspondientes de GLP por cisternas.

**7. MODELO CONTROL DE PESOS PROMEDIOS DE CISTERNAS EN BALANZA DURANTE EL DESPACHO DE GLP EN PLANTA CALLAO**

**RESUMEN CONTROL PROMEDIOS DE LAS CISTERNAS QUE CARGAN G.L.P. EN LA PLTA. VOPAK SERLIPSA**

	CISTERNA	CAMION	CUBICACION
PLACA		WD 5486	EM 5998

PESOS SEGUN BALANZA PLTA. VOPAK SERLIPSA			
FECHA	PESO BRUTO	TARA	PESO NETO
26.12.05	11440	7540	3900
	11390	7490	3900
27.12.05	11420	7470	3950
28.12.05	11530	7540	3990
29.12.05	11410	7540	3870
30.12.05	11440	7500	3940
	11460	7500	3960
31.12.05	11560	7560	4000
	11460	7510	3950
<b>PROMEDIO</b>	<b>11460</b>	<b>7520</b>	<b>3940</b>

CISTERNA			
PESO BRUTO	PESO SECO	PESO UTIL	AÑO DE FABRIC.
11653	7203	4450	1983

CAMION	
PESO SECO	F. FABRIC.

**RESUMEN CONTROL PROMEDIOS DE LAS CISTERNAS  
QUE CARGAN G.L.P. EN LA PLTA. VOPAK SERLIPSA**

	CISTERNA	CAMION	CUBICACION
PLACA		WF 1800	PP 6571

PESOS SEGUN BALANZA PLTA. VOPAK SERLIPSA			
FECHA	PESO BRUTO	TARA	PESO NETO
26.12.05	30470	17170	13300
27.12.05	30540	17620	12920
28.12.05	30450	17120	13330
30.12.05	30660	17230	13430
31.12.05	30840	17420	13420
<b>PROMEDIO</b>	<b>30590</b>	<b>17310</b>	<b>13280</b>

CISTERNA			
PESO BRUTO	PESO SECO	PESO UTIL	AÑO DE FABRIC.
24000	9752	14248	1975

CAMION
PESO SECO

**RESUMEN CONTROL PROMEDIOS DE LAS CISTERNAS  
QUE CARGAN G.L.P. EN LA PLTA.**

	CISTERNA	CAMION	CUBICACION
PLACA	ZG 3642	YG 9183	EM 1666

PESOS SEGUN BALANZA PLTA. VOPAK SERLIPSA			
FECHA	PESO BRUTO	TARA	PESO NETO
26.12.05	48590	24320	24270
27.12.05	48720	24300	24420
28.12.05	48640	24420	24220
31.12.05	48750	24660	24090
			0
			0
			0
			0
<b>PROMEDIO</b>	<b>48680</b>	<b>24430</b>	<b>24250</b>

CISTERNA			
PESO BRUTO	PESO SECO	PESO UTIL	AÑO DE FABRIC.
39500	14500	25000	2001

CAMION
PESO SECO
8950

## 8. RESUMEN CONTROL DIARIO DE DESPACHOS DE GLP POR BALANZA EN PLANTA CALLAO

TOTAL MES DE DICIEMBRE 2005

Fecha	Inicio de Operaciones	Sello de Apertura	Termino de Operaciones	Sello de Cierre	Tank No.	Peso Despachado (Kg)	Densidad a 15°C	Volumen Bbls.	No.GUIAS Camiones
01-Dic-05	06:30	0000342			77	131,090	0.5555	1,484.29	10
					55	179,880	0.5555	2,036.73	12
			20:30	0000344	88	105,560	0.5565	1,193.07	10
02-Dic-05	06:30	0000344	21:00	0000349	88	358,930	0.5565	4,056.78	29
03-Dic-05	07:00	0000349	20:15	0014268	88	310,060	0.5565	3,504.45	24
05-Dic-05	06:30	0014268	20:30	0000373	88	271,230	0.5565	3,065.47	24
06-Dic-05	06:45	0000373	20:30	0000381	88	402,750	0.5565	4,552.09	30
07-Dic-05	06:45	0000381			88	13,300	0.5565	150.33	1
			21:40	0000618	66	395,090	0.5535	4,489.76	35
08-Dic-05	FERIADO	SIN	DESPACHO						
09-Dic-05	06:45	0000618			66	161,640	0.5535	1,836.83	12
			20:30	0000385	77	203,590	0.5565	2,301.09	16
10-Dic-05	06:45	0000385	20:30	0015892	77	369,300	0.5565	4,174.02	27
12-Dic-05	06:45	0015892	21:40	0000643	77	391,990	0.5565	4,430.42	35
13-Dic-05	06:40	0000643	20:30	0000606	77	349,680	0.5565	3,952.21	28
14-Dic-05	06:45	0000606	20:00	0000627	88	366,640	0.5555	4,151.38	33
15-Dic-05	06:30	0000627	21:00	0014269	88	313,920	0.5555	3,554.42	27
16-Dic-05	06:30	0014269	20:15	0000374	88	498,800	0.5555	5,647.81	37
17-Dic-05	06:45	0000374			88	275,890	0.5555	3,123.88	20
			20:30	0000604	77	41,960	0.5565	474.26	6
19-Dic-05	06:30	0000604	19:30	0000652	77	361,890	0.5565	4,090.28	31
20-Dic-05	06:35	0000652	20:30	0000638	77	418,140	0.5565	4,725.90	35
21-Dic-05	06:40	0000638	20:30	0000616	77	354,860	0.5565	4,010.76	27
22-Dic-05	06:50	0000616			77	166,040	0.5565	1,876.67	13
			21:00	0000636	88	202,110	0.5565	2,284.33	20
23-Dic-05	06:40	0000636	21:00	0014270	88	491,590	0.5565	5,556.19	41
24-Dic-05	06:30	0014270	15:00	0014271	88	237,950	0.5565	2,689.40	20
26-Dic-05	06:40	0014271	20:30	0000499	88	436,050	0.5565	4,928.38	36



**RESUMEN CONTROL DIARIO  
DE DESPACHOS DE GLP  
TOTAL MES DE ENERO 2006**

Fecha	Inicio de Operaciones	Sello de Apertura	Termino de Operaciones	Sello de Cierre	Tank No.	Peso Despachado (Kg)	Densidad a 15°C	Volumen Bbls.	No.GUIAS Camiones
02-Ene-06	06:45	0014271	20:30	0000619	55	314,160	0.5555	3,550.78	27
03-Ene-06	06:30	0000619	21:00	0014273	88	156,220	0.5555	1,768.85	14
04-Ene-06	06:30	0014273	21:00	0014274	88	222,870	0.5555	2,523.50	20
05-Ene-06	06:30	0014274	20:30	0014278	88	278,620	0.5555	3,154.78	21
06-Ene-06	06:50	0014278	20:30	0014275	88	269,590	0.5555	3,052.52	26
07-Ene-06	06:45	0014276	21:00	0014276	88	325,520	0.5555	3,685.73	29
09-Ene-06	06:30	0014276			88	168,620	0.5555	1,909.28	12
			22:00	0014279	55	123,330	0.5565	1,393.93	11
10-Ene-06	06:30	0014279			55	258,270	0.5565	2,919.05	23
			21:15	0014280	66	37,760	0.5565	426.78	3
11-Ene-06	06:45	0014280	20:45	0014281	66	197,940	0.5565	2,237.21	18
12-Ene-06	06:45	0014281			66	271,730	0.5565	3,071.24	19
			20:45	0014282	77	51,950	0.5565	587.16	5
13-Ene-06	06:50	0014282	20:30	0014283	77	307,440	0.5565	3,474.81	22
14-Ene-06	06:40	0014283	20:15	0014284	77	405,240	0.5565	4,580.21	33
16-Ene-06	06:45	0014284	20:15	0014285	77	251,630	0.5565	2,844.07	23
17-Ene-06	06:35	0014285	20:30	0054567	77	235,580	0.5565	2,662.59	18
18-Ene-06	06:45	0054567			77	157,510	0.5565	1,780.26	13
			20:30	0014286	66	122,370	0.5565	1,383.07	11
19-Ene-06	06:45	0014286	20:30	0014287	66	223,990	0.5565	2,531.66	21
20-Ene-06	06:45	0014287			66	142,240	0.5565	1,607.64	14
			21:00	0014288	88	63,920	0.5565	722.47	7
21-Ene-06	06:45	0014288	20:30	0014289	88	318,580	0.5565	3,600.76	29
23-Ene-06	06:50	0014289	21:00	0014291	88	276,410	0.5565	3,124.09	25
24-Ene-06	06:40	0014291	20:15	0014292	88	209,090	0.5565	2,363.21	18
25-Ene-06	06:15	0014292	20:30	0014293	88	251,150	0.5565	2,838.59	27
26-Ene-06	06:45	0014293			88	163,360	0.5565	1,846.38	11
			20:30	0014294	55	153,920	0.5565	1,739.66	12



## 9. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

1. El Sistema automático de planta ofrece mucha inseguridad en sus datos de presión temperatura (P y T) los cuales son la base para los cálculos de liquidación de las descargas de GLP (posible falla de sensores). Esto trae como consecuencia inestabilidad en los reportes.
2. La balanza de despachos de GLP se calibra por lo menos cada 6 meses esto nos da la seguridad de que el peso de balanza puede ser usado para efectuar liquidaciones de descargas con la salvedad de que demoraría mas la liquidación.
3. Petroperu factura los despachos de GLP por pesos en balanza y no por volumen.
4. El Sistema automático de liquidación de descargas de GLP de planta utiliza los cálculos del volumen la formula:  
 $P = GE \times h$                       Donde:  
P = Presión en psi (Presión inferior)  
GE = GE del GLP  
h = altura (pies, pulgadas, octavos)  
 $h = P/GE$   
Calculada de la altura h del producto (GLP) :  
El sistema ubica la tabla de cubicación de la esfera y calcula el volumen a observada en Bls ,para luego llevarlos a Bls a 60°F, utilizando la tabla 24 (GE, T) calcula un factor de corrección de Vol a 60°F.
5. La presión inferior es un factor muy variable en el GLP, como el gas sufre cambios de presión y temperatura, el gas esta en constante movimiento por lo tanto la presión no puede ser la base para el calculo del volumen de GLP de la fase liquida , la presión solo debe ser tomada en cuenta para el calculo de la fase vapor.
6. La altura del GLP en una esfera debe ser tomado de un sistema (automático) que mida esta (h = altura) por ullages(sonda), para posteriormente después de las correcciones respectivas hacer el cálculo del volumen peso de GLP.  
Este sistema debe calibrado por lo menos 2 veces al mes.
7. Los datos necesarios para el cálculo del volumen y peso de GLP son:  
Presión, temperatura, GE, altura del GLP en tanque(ullage o sonda ), PM.  
Se toma Temp. Alta, temp. Media y temp. Baja, Cuando la esfera esta llena de GLP en buque.  
Se usa Temp.Baja y Temp.Media para el calculo de la fase líquida y Temp. Alta para fase vapor y la presión se utiliza para el calculo del peso del vapor.  
Presión (Bar), Temp. °C, Altura h (nivel en mt ,cm).

8. La balanza de despachos de GLP en planta utiliza la densidad(Kg/lt) a 60°F para el cálculo del volumen de la cisterna que carga GLP.
9. Un error de 1kg/m<sup>3</sup> en la densidad del líquido representa el 0.2% de la cantidad de la carga de GLP.  
La temperatura es importante verificarla, la temperatura usada en los cálculos es la promedia en los Tanques, un error de 1°C en la temperatura del líquido representa alrededor de 0.3% de la medición de la carga de GLP.  
La presión es de mucho mas leve significado en el cálculo.  
1 bar representa un 0.01% del total de la carga (siempre que se use para el cálculo del peso del vapor).
10. En Talara se toma en cuenta el cálculo en el buque para el conocimiento de embarque (BL) para la carga de GLP.
11. El método de cálculo de la descarga de GLP en el buque es mucho más preciso que el método de cálculo de planta.
12. Se sugiere que los instrumentos que utiliza el BUQUE para obtener los datos de presión, temperatura y sondas (ullages) de sus tanques deben ser calibrados por lo menos una vez al mes ; exigiendo un DOCUMENTO de una empresa acreditada en calibraciones de mencionados instrumentos.
13. Exigir el PRECINTADO de VALVULAS después de una carga en el BUQUE.
14. El cálculo mas exacto en una liquidación de descarga se obtiene cuando se toma en cuenta para esta la fase líquida y la Fase Vapor; también dependiendo del buen estado de los sensores de presión temperatura y de Ullages de la esfera ó tanques de recepción de GLP y de esta manera obtener la información mas exacta posible.
15. Existen dos aspectos de la derivación de las cantidades de carga en GLP que lo hacen un poco más complicado que para otras cargas de petróleo Primero, ambas cantidades de líquido y vapor deben ser tomadas en cuenta. Segundo, el hecho de que todo transporte y almacenamiento de gases licuefactados en un contenedor cerrado requiere consideraciones especiales y entendimientos respecto de la derivación de la cantidad de carga en términos de peso en el aire.
16. No hay un método, plasmado con un acuerdo estándar internacional de llevar a cabo los cálculos de la cantidad de carga de GLP.
17. Las cargas de GLP son convencionalmente tratadas por peso: pequeñas cantidades son pesadas directamente. El peso de una carga en barco es calculado por medios indirectos usando el volumen y la densidad de carga.

18. La esencia de una pesada indirecta es la medición del volumen de carga y la densidad de la carga.
19. El porcentaje (%) de MERMA tanto VOLUMEN como en PESO deben ser iguales en cantidades o por lo menos muy cercanos (variación de 0.01% a 0.02% ), una diferencia mayor en estos porcentajes (%) significa un mal calculo en la GE del GLP, esto puede deberse a un mal muestreo u otros factores.

## 10. ANEXOS

**Tabla de equivalencia de pesos y medidas de GLP**

1 Litro	0.560 Kgs
1 Litro	9.672 p <sup>3</sup>
1 Litro	6364 Calorías
1Litro	25254 B.T.U.
1Litro	0.264 Galones
1 Galón	3.7854 Litros
1 Galón	2.12 Kgs
1 Kilo	0.472 Galones
1 Kilo	0.4889 Mts3
1 Kilo	17.266 p <sup>3</sup>
1 Kilo	11635 Calorías
1 Kilo	45099 B.T.U.
1Kilo	1.785 Litros
1 Metro <sup>3</sup>	35.3165 p <sup>3</sup>
1 Metro <sup>3</sup>	2.0454 Kgs. Gas
1 Metro <sup>3</sup>	23246 Calorías
1 Metro <sup>3</sup>	92247 B.T.U.
1 Pie <sup>3</sup>	0.053 Kgs
1 Pie <sup>3</sup>	0.0910 Litros
1 Pie <sup>3</sup>	658 Calorías
1 Pie <sup>3</sup>	2611 B.T.U.

### Calidad típica del GLP (Refinería Talara)

<b>ENSAYOS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>METODO ASTM</b>
<b>VOLATILIDAD</b>		
Gravedad Especifica a 15.6/15.6° C	0.535 – 0.560	D-1657, D-2598-02
Presión de vapor A 37.8°C psig	116 - 140 (min 115-max 208)	D-1267, D-2598-02
<b>COMPOSICION</b>		
Hidrocarburos C3	45 - 60	D-2163-96
Hidrocarburos C4	55 - 40	D-2163-96
<b>MATERIA RESIDUAL</b>		
Residuo evaporación	0.03	D-2158-02
Prueba de la mancha de aceite	Pasa	D-2156

CORROSIVIDAD  
Corrosión lamina de cobre 1 D-1838-05  
1h a 37.8 °C N°

PODER CALORIFICO 97200  
CALCULADO  
BTU/GAL

**OBSERVACION:**

Los datos de calidad típica que aquí se consignan constituyen solo una información referencial y por cada lote se deberá recurrir al respectivo informe de ensayo de laboratorio.

**CAPACIDAD Y DIAMETRO DE LA LINEA DE DESCARGA DE GLP DE LA PLANTA DESDE MUELLE – 7 A MANIFOLD PRINCIPAL DE CONTROL (tierra) PUNTO Q .**

**CAPACIDAD = 1457 Barriles**

**DIAMETRO = 12 Pulgadas**

**COSTO DEL GLP POR KILO: 2.1143 SOLES / KILO (INCLUIDO IGV) EN PLANTA**

**FORMULA PARA CALCULAR EL PESO DEL VAPOR EN TONELADAS METRIC. (TM)**

$$\frac{M}{22.414} \cdot \frac{273}{273 + t} \cdot \frac{1.013 + P}{1.013} \cdot \frac{\text{Corrected Vapour Volumen (m3)}}{1000} = \text{PESO VAPOR}$$

**M = Peso Molecular GLP, t = Temp. Observada vapor °C , P= Presión observada de tanque en bar.**

## Modelo de Formato de Datos Buque en Descarga de GLP

BUQUE : ESCORPIO GAS  
VIAJE : 037-05 REPORTE N° 001-06  
FECHA : 02/01/2006

### DATOS INICIAL LABORATORIO

GE(55) = 0.557

GE(77) = 0.556

### DATOS FINAL LABORATORIO

GE(55) = 0.557

GE(77) = 0.557

### MUESTRA BUQUE

GE = 0.557  
CORROSION = 1  
HR. = 03:00

### SEGÚN CONOCIMIENTOS: ESCORPIO GAS

BL EN Bls. A 60°F	= 14784
BL EN Bls. A 60°F	= 620928
TM	= 1308.007
GE A 60°F	= 0.5570
PM	= 49.82

A LOS 20000 Bls. S/BUQUE (bls.)	= 2023.76
FINAL DESCARGADO S/BUQUE (Bls)	= 14783.39
TM vacío	= 1307.827
TM aire	= 1305.146

### ESTADO DE HECHOS (02/01/06)

LABORATORIO REPORTA RESULTADOS	= 03:00
AVISA A SUPERVISOR	= 03:01
INICIA DESCARGA EN ESFERA(77)	= 03:05
PARA DESCARGA A LOS 2000 Bls.	= 04:40
REINICIA DESCARGA	= 04:50
CAMBIA DESCARGA A ESFERA (55)	= 00:55 (03/01/06)
FIN DESCARGA	= 03:10
INICIA DESPLAZAMIENTO DE LINEA	= 03:16
FIN DESPLAZAMIENTO DE LINEA	= 03:26

NOTA : A LAS 06:00 Hrs. DEL 02/01/06 SE DETECTO FUGA EN TUBERIA DE BUQUE SE PARA DESCARGA. SALE BUQUE A BAHIA PARA REPARACION.  
A LAS 17:30 Hrs. BUQUE REINICIA DESCARGA.

Principales tablas ASTM – IP utilizadas

Table 24

0.540–0.570  
50–100°F.

Volume Reduction to 60°F.

ASTM—IP

Observed Temper- ature, °F.	Specific Gravity 60/60°F.												
	0.540	0.545	0.550	0.555	0.560	0.565	0.570						
	Factor for Reducing Volume to 60°F.												
50	1.013	0	1.013	0	1.013	1	1.012	0	1.012	0	1.012	1	1.011
51	1.012	0	1.012	1	1.011	0	1.011	0	1.011	1	1.010	0	1.010
52	1.010	0	1.010	0	1.010	0	1.010	1	1.009	0	1.009	0	1.009
53	1.009	0	1.009	0	1.009	0	1.009	1	1.008	0	1.008	0	1.008
54	1.008	1	1.007	0	1.007	0	1.007	0	1.007	0	1.007	0	1.007
55	1.007	1	1.006	0	1.006	0	1.006	0	1.006	0	1.006	0	1.006
56	1.005	0	1.005	0	1.005	0	1.005	0	1.005	0	1.005	0	1.005
57	1.004	0	1.004	0	1.004	0	1.004	0	1.004	0	1.004	1	1.003
58	1.003	1	1.002	0	1.002	0	1.002	0	1.002	0	1.002	0	1.002
59	1.001	0	1.001	0	1.001	0	1.001	0	1.001	0	1.001	0	1.001
60	1.000	0	1.000	0	1.000	0	1.000	0	1.000	0	1.000	0	1.000
61	0.999	0	0.999	0	0.999	0	0.999	0	0.999	0	0.999	0	0.999
62	0.997	0	0.997	0	0.997	0	0.997	1	0.998	0	0.998	0	0.998
63	0.996	0	0.996	0	0.996	0	0.996	0	0.996	0	0.996	1	0.997
64	0.994	1	0.995	0	0.995	0	0.995	0	0.995	0	0.995	0	0.995
65	0.993	0	0.993	0	0.993	1	0.994	0	0.994	0	0.994	0	0.994
66	0.992	0	0.992	0	0.992	0	0.992	1	0.993	0	0.993	0	0.993
67	0.990	1	0.991	0	0.991	0	0.991	0	0.991	1	0.992	0	0.992
68	0.989	0	0.989	1	0.990	0	0.990	0	0.990	0	0.990	0	0.990
69	0.987	1	0.988	0	0.988	1	0.989	0	0.989	0	0.989	0	0.989
70	0.986	0	0.986	1	0.987	0	0.987	1	0.988	0	0.988	0	0.988
71	0.984	1	0.985	1	0.986	0	0.986	0	0.986	1	0.987	0	0.987
72	0.983	1	0.984	0	0.984	1	0.985	0	0.985	1	0.986	0	0.986
73	0.982	0	0.982	1	0.983	0	0.983	1	0.984	0	0.984	1	0.985
74	0.980	1	0.981	1	0.982	0	0.982	1	0.983	0	0.983	1	0.984
75	0.979	1	0.980	0	0.980	1	0.981	0	0.981	1	0.982	1	0.983
76	0.978	0	0.978	1	0.979	1	0.980	0	0.980	1	0.981	0	0.981
77	0.976	1	0.977	1	0.978	0	0.978	1	0.979	1	0.980	0	0.980
78	0.975	1	0.976	1	0.977	0	0.977	1	0.978	0	0.978	1	0.979
79	0.974	0	0.974	1	0.975	1	0.976	1	0.977	0	0.977	1	0.978
80	0.972	1	0.973	1	0.974	1	0.975	0	0.975	1	0.976	1	0.977
81	0.971	1	0.972	1	0.973	0	0.973	1	0.974	1	0.975	0	0.975
82	0.969	1	0.970	1	0.971	1	0.972	0	0.972	2	0.974	0	0.974
83	0.968	1	0.969	1	0.970	1	0.971	0	0.971	1	0.972	1	0.973
84	0.966	1	0.967	1	0.968	1	0.969	1	0.970	1	0.971	1	0.972
85	0.965	1	0.966	1	0.967	1	0.968	1	0.969	1	0.970	1	0.971
86	0.964	1	0.965	1	0.966	1	0.967	0	0.967	1	0.968	1	0.969
87	0.962	1	0.963	1	0.964	1	0.965	1	0.966	1	0.967	1	0.968
88	0.961	1	0.962	1	0.963	1	0.964	1	0.965	1	0.966	1	0.967
89	0.959	1	0.960	2	0.962	1	0.963	1	0.964	1	0.965	1	0.966
90	0.958	1	0.959	1	0.960	1	0.961	1	0.962	1	0.963	1	0.964
91	0.956	2	0.958	1	0.959	1	0.960	1	0.961	1	0.962	1	0.963
92	0.955	1	0.956	1	0.957	1	0.958	1	0.959	2	0.961	1	0.962
93	0.953	2	0.955	1	0.956	1	0.957	1	0.958	2	0.960	1	0.961
94	0.952	1	0.953	1	0.954	2	0.956	1	0.957	1	0.958	1	0.959
95	0.950	2	0.952	1	0.953	2	0.955	1	0.956	1	0.957	1	0.958
96	0.949	1	0.950	2	0.952	1	0.953	1	0.954	2	0.956	1	0.957
97	0.947	2	0.949	1	0.950	2	0.952	1	0.953	1	0.954	2	0.956
98	0.946	2	0.948	1	0.949	1	0.950	2	0.952	1	0.953	1	0.954
99	0.945	1	0.946	2	0.948	1	0.949	1	0.950	2	0.952	1	0.953
100	0.943	2	0.945	1	0.946	2	0.948	1	0.949	2	0.951	1	0.952

Table 54  
**0,510-0,540**                      Volume Reduction to 15°C.                      ASTM—IP  
 —25 to 0°C.

Observed Temper- ature, °C.	* Density 15°C.													
	0,510		0,515		0,520		0,525		0,530		0,535		0,540	
	Factor for Reducing Volume to 15°C.													
-25,0	1,103	2	1,101	3	1,098	2	1,096	3	1,093	2	1,091	2	1,089	
-24,5	1,102	2	1,100	3	1,097	2	1,095	3	1,092	2	1,090	2	1,088	
-24,0	1,101	2	1,099	3	1,096	2	1,094	3	1,091	2	1,089	2	1,087	
-23,5	1,099	2	1,097	2	1,095	2	1,093	3	1,090	2	1,088	2	1,086	
-23,0	1,098	2	1,096	2	1,094	2	1,092	3	1,089	2	1,087	2	1,085	
-22,5	1,097	2	1,095	2	1,093	2	1,091	3	1,088	2	1,086	2	1,084	
-22,0	1,096	2	1,094	2	1,092	2	1,090	3	1,087	2	1,085	2	1,083	
-21,5	1,095	2	1,093	3	1,090	2	1,088	2	1,086	2	1,084	2	1,082	
-21,0	1,094	2	1,092	3	1,089	2	1,087	2	1,085	2	1,083	2	1,081	
-20,5	1,093	2	1,091	3	1,088	2	1,086	2	1,084	2	1,082	2	1,080	
-20,0	1,092	2	1,090	3	1,087	2	1,085	2	1,083	2	1,081	2	1,079	
-19,5	1,090	2	1,088	2	1,086	2	1,084	2	1,082	2	1,080	2	1,078	
-19,0	1,089	2	1,087	2	1,085	2	1,083	2	1,081	2	1,079	2	1,077	
-18,5	1,088	2	1,086	2	1,084	2	1,082	2	1,080	2	1,078	2	1,076	
-18,0	1,087	2	1,085	2	1,083	2	1,081	2	1,079	2	1,077	2	1,075	
-17,5	1,086	2	1,084	2	1,082	2	1,080	2	1,078	2	1,076	2	1,074	
-17,0	1,084	1	1,083	2	1,081	2	1,079	2	1,077	2	1,075	2	1,073	
-16,5	1,083	1	1,082	2	1,080	2	1,078	2	1,076	2	1,074	2	1,072	
-16,0	1,082	2	1,080	2	1,078	2	1,076	2	1,074	1	1,073	2	1,071	
-15,5	1,081	2	1,079	2	1,077	2	1,075	2	1,073	1	1,072	2	1,070	
-15,0	1,080	2	1,078	2	1,076	2	1,074	2	1,072	1	1,071	2	1,069	
-14,5	1,078	1	1,077	2	1,075	2	1,073	2	1,071	1	1,070	2	1,068	
-14,0	1,077	1	1,076	2	1,074	2	1,072	2	1,070	1	1,069	2	1,067	
-13,5	1,076	1	1,075	2	1,073	2	1,071	2	1,069	2	1,067	2	1,065	
-13,0	1,075	2	1,073	1	1,072	2	1,070	2	1,068	2	1,066	2	1,064	
-12,5	1,074	2	1,072	2	1,070	2	1,068	2	1,066	1	1,065	2	1,063	
-12,0	1,072	1	1,071	2	1,069	2	1,067	2	1,065	1	1,064	2	1,062	
-11,5	1,071	1	1,070	2	1,068	2	1,066	2	1,064	1	1,063	2	1,061	
-11,0	1,070	2	1,068	1	1,067	2	1,065	2	1,063	1	1,062	2	1,060	
-10,5	1,069	2	1,067	1	1,066	2	1,064	2	1,062	1	1,061	2	1,059	
-10,0	1,068	2	1,066	2	1,064	1	1,063	2	1,061	2	1,059	1	1,058	
- 9,5	1,066	1	1,065	2	1,063	2	1,061	2	1,059	1	1,058	2	1,056	
- 9,0	1,065	2	1,063	1	1,062	2	1,060	2	1,058	1	1,057	2	1,055	
- 8,5	1,064	2	1,062	1	1,061	2	1,059	2	1,057	1	1,056	2	1,054	
- 8,0	1,063	2	1,061	1	1,060	2	1,058	2	1,056	1	1,055	2	1,053	
- 7,5	1,061	1	1,060	2	1,058	1	1,057	2	1,055	1	1,054	2	1,052	
- 7,0	1,060	2	1,058	1	1,057	2	1,055	2	1,053	1	1,052	1	1,051	
- 6,5	1,059	2	1,057	1	1,056	2	1,054	2	1,052	1	1,051	1	1,050	
- 6,0	1,058	2	1,056	1	1,055	2	1,053	2	1,051	1	1,050	2	1,048	
- 5,5	1,056	1	1,055	1	1,054	2	1,052	2	1,050	1	1,049	2	1,047	
- 5,0	1,055	1	1,054	2	1,052	1	1,051	2	1,049	1	1,048	2	1,046	
- 4,5	1,054	2	1,052	1	1,051	1	1,050	2	1,048	1	1,047	2	1,045	
- 4,0	1,052	1	1,051	1	1,050	2	1,048	2	1,046	1	1,045	1	1,044	
- 3,5	1,051	1	1,050	1	1,049	2	1,047	2	1,045	1	1,044	1	1,043	
- 3,0	1,050	2	1,048	1	1,047	1	1,046	2	1,044	1	1,043	1	1,042	
- 2,5	1,048	1	1,047	1	1,046	1	1,045	2	1,043	1	1,042	1	1,041	
- 2,0	1,047	1	1,046	1	1,045	1	1,044	2	1,042	1	1,041	1	1,040	
- 1,5	1,046	2	1,044	1	1,043	1	1,042	1	1,041	1	1,040	2	1,038	
- 1,0	1,044	1	1,043	1	1,042	1	1,041	2	1,039	1	1,038	1	1,037	
- 0,5	1,043	1	1,042	1	1,041	1	1,040	2	1,038	1	1,037	1	1,036	
0	1,042	1	1,041	1	1,040	2	1,038	1	1,037	1	1,036	1	1,035	

\* See Introduction.

Table 54  
 ASTM—IP Volume Reduction to 15°C. 0,540–0,570

Observed Temperature, °C.	* Density 15°C.												
	0,540		0,545		0,550		0,555		0,560		0,570		
	Factor for Reducing Volume to 15°C.												
25,0	0,975	1	0,976	1	0,977	0	0,977	1	0,978	0	0,978	1	0,979
25,5	0,974	0	0,974	1	0,975	1	0,976	0	0,976	1	0,977	1	0,978
26,0	0,972	1	0,973	1	0,974	1	0,975	0	0,975	1	0,976	1	0,977
26,5	0,971	1	0,972	1	0,973	1	0,974	0	0,974	1	0,975	1	0,976
27,0	0,970	1	0,971	1	0,972	1	0,973	0	0,973	1	0,974	1	0,975
27,5	0,969	0	0,969	1	0,970	1	0,971	1	0,972	1	0,973	1	0,974
28,0	0,967	1	0,968	1	0,969	1	0,970	1	0,971	1	0,972	0	0,972
28,5	0,966	1	0,967	1	0,968	1	0,969	0	0,969	1	0,970	1	0,971
29,0	0,965	1	0,966	1	0,967	1	0,968	0	0,968	1	0,969	1	0,970
29,5	0,963	1	0,964	1	0,965	1	0,966	1	0,967	1	0,968	1	0,969
30,0	0,962	1	0,963	1	0,964	1	0,965	1	0,966	1	0,967	1	0,968
30,5	0,961	1	0,962	1	0,963	1	0,964	1	0,965	1	0,966	1	0,967
31,0	0,960	1	0,961	1	0,962	1	0,963	1	0,964	1	0,965	1	0,966
31,5	0,958	1	0,959	1	0,960	2	0,962	0	0,962	2	0,964	1	0,965
32,0	0,957	1	0,958	1	0,959	1	0,960	1	0,961	1	0,962	1	0,963
32,5	0,956	1	0,957	1	0,958	1	0,959	1	0,960	1	0,961	1	0,962
33,0	0,954	2	0,956	1	0,957	1	0,958	1	0,959	1	0,960	1	0,961
33,5	0,953	1	0,954	1	0,955	2	0,957	1	0,958	1	0,959	1	0,960
34,0	0,952	1	0,953	1	0,954	2	0,956	1	0,957	1	0,958	1	0,959
34,5	0,950	2	0,952	1	0,953	1	0,954	1	0,955	2	0,957	1	0,958
35,0	0,949	1	0,950	2	0,952	1	0,953	1	0,954	2	0,956	1	0,957
35,5	0,948	1	0,949	1	0,950	2	0,952	1	0,953	2	0,955	1	0,956
36,0	0,946	2	0,948	1	0,949	2	0,951	1	0,952	2	0,954	1	0,955
36,5	0,945	2	0,947	1	0,948	2	0,950	1	0,951	1	0,952	1	0,953
37,0	0,943	2	0,945	2	0,947	1	0,948	2	0,950	1	0,951	1	0,952
37,5	0,942	2	0,944	1	0,945	2	0,947	1	0,948	2	0,950	1	0,951
38,0	0,941	2	0,943	1	0,944	2	0,946	1	0,947	2	0,949	1	0,950
38,5	0,939	2	0,941	2	0,943	2	0,945	1	0,946	2	0,948	1	0,949
39,0	0,938	2	0,940	2	0,942	1	0,943	2	0,945	2	0,947	1	0,948
39,5	0,936	3	0,939	1	0,940	2	0,942	2	0,944	2	0,946	1	0,947
40,0	0,935	2	0,937	2	0,939	2	0,941	2	0,943	1	0,944	2	0,946
40,5	0,934	2	0,936	2	0,938	2	0,940	1	0,941	2	0,943	1	0,944
41,0	0,932	3	0,935	1	0,936	2	0,938	2	0,940	2	0,942	1	0,943
41,5	0,931	2	0,933	2	0,935	2	0,937	2	0,939	2	0,941	1	0,942
42,0	0,929	3	0,932	2	0,934	2	0,936	2	0,938	2	0,940	1	0,941
42,5	0,928	3	0,931	2	0,933	2	0,935	2	0,937	2	0,939	1	0,940
43,0	0,927	2	0,929	2	0,931	2	0,933	2	0,935	2	0,937	2	0,939
43,5	0,925	3	0,928	2	0,930	2	0,932	2	0,934	2	0,936	2	0,938
44,0	0,924	3	0,927	2	0,929	2	0,931	2	0,933	2	0,935	1	0,936
44,5	0,922	3	0,925	3	0,928	2	0,930	2	0,932	2	0,934	1	0,935
45,0	0,921	3	0,924	2	0,926	2	0,928	3	0,931	1	0,932	2	0,934
45,5	0,920	3	0,923	2	0,925	2	0,927	3	0,930	1	0,931	2	0,933
46,0	0,918	3	0,921	3	0,924	2	0,926	2	0,928	2	0,930	2	0,932
46,5	0,917	3	0,920	2	0,922	3	0,925	2	0,927	2	0,929	2	0,931
47,0	0,915	3	0,918	3	0,921	2	0,923	3	0,926	2	0,928	2	0,930
47,5	0,914	3	0,917	3	0,920	2	0,922	3	0,925	2	0,927	2	0,929
48,0	0,913	3	0,916	2	0,918	3	0,921	2	0,923	3	0,926	1	0,927
48,5	0,911	3	0,914	3	0,917	2	0,919	3	0,922	2	0,924	2	0,926
49,0	0,910	3	0,913	3	0,916	2	0,918	3	0,921	2	0,923	2	0,925
49,5	0,908	3	0,911	3	0,914	3	0,917	3	0,920	2	0,922	2	0,924
50,0	0,907	3	0,910	3	0,913	2	0,915	4	0,919	2	0,921	2	0,923

TABLA 58

GALONES AMERICANOS A 60°F. BARRILES A 60°F. Y GALONES IMPERIALES A 60°F. EQUIVALENTES A UNA TONELADA METRICA CON RESPECTO A LA DENSIDAD A 15°C.

(En esta tabla se considera a la densidad (" density ") como la masa por unidad de volumen a 15°C. expresada en kilogramos por litro)

La tabla da el volumen a 60°F., en galones americanos, en galones imperiales y en barriles, ocupados por una tonelada métrica, peso en el aire, de productos de petróleo, correspondientes a valores de la densidad a 15°C. comprendidos entre 0,500 y 1,100 kg por litro.

En aquellos países donde se exige legalmente que los pesos métricos sean pesos en el vacío, esta tabla debe usarse solamente cuando los pesos en cuestión se han obtenido por pesada directa o han sido convertidos a peso en el aire por medio del factor de conversión adecuado, según la siguiente tabla.

Densidad a 15°C. (kg por litro)	Factor para convertir Peso en el Vacío a Peso en el Aire
0,5000 a 0,5191	0,99775
0,5192 a 0,5421	0,99785
0,5422 a 0,5673	0,99795
0,5674 a 0,5950	0,99805 *
0,5951 a 0,6255	0,99815
0,6256 a 0,6593	0,99825
0,6594 a 0,6970	0,99835
0,6971 a 0,7392	0,99845
0,7393 a 0,7869	0,99855
0,7870 a 0,8411	0,99865
0,8412 a 0,9034	0,99875
0,9035 a 0,9756	0,99885
0,9757 a 1,0604	0,99895
1,0605 a 1,1000	0,99905

Debe entrarse en la tabla con los valores de la densidad a 15° C.

Table 58

ASTM—IP U.S. Gallons, Barrels, and Imperial Gallons per Metric Ton 0,500–0,600

*Density 15°C.	U.S. Gallons per Metric Ton	Barrels per Metric Ton	Imp. Gallons per Metric Ton	*Density 15°C.	U.S. Gallons per Metric Ton	Barrels per Metric Ton	Imp. Gallons per Metric Ton
0,500	530,46	12,630	441,70	0,550	481,92	11,474	401,29
0,501	529,39	12,605	440,81	0,551	481,04	11,453	400,55
0,502	528,33	12,579	439,93	0,552	480,17	11,433	399,82
0,503	527,27	12,554	439,05	0,553	479,29	11,412	399,10
0,504	526,22	12,529	438,17	0,554	478,42	11,391	398,37
0,505	525,17	12,504	437,30	0,555	477,56	11,370	397,65
0,506	524,12	12,479	436,43	0,556	476,69	11,350	396,93
0,507	523,08	12,454	435,56	0,557	475,83	11,329	396,21
0,508	522,04	12,430	434,70	0,558	474,97	11,309	395,50
0,509	521,01	12,405	433,84	0,559	474,12	11,289	394,79
0,510	519,98	12,381	432,98	0,560	473,27	11,268	394,08
0,511	518,96	12,356	432,13	0,561	472,42	11,248	393,37
0,512	517,94	12,332	431,28	0,562	471,57	11,228	392,67
0,513	516,92	12,308	430,43	0,563	470,73	11,208	391,97
0,514	515,91	12,283	429,59	0,564	469,89	11,188	391,27
0,515	514,90	12,259	428,75	0,565	469,05	11,168	390,57
0,516	513,89	12,236	427,91	0,566	468,22	11,148	389,88
0,517	512,89	12,212	427,08	0,567	467,39	11,128	389,19
0,518	511,90	12,188	426,24	0,568	466,56	11,109	388,50
0,519	510,90	12,164	425,42	0,569	465,74	11,089	387,81
0,520	509,91	12,141	424,59	0,570	464,92	11,069	387,13
0,521	508,93	12,117	423,77	0,571	464,10	11,050	386,45
0,522	507,94	12,094	422,96	0,572	463,28	11,031	385,77
0,523	506,97	12,071	422,14	0,573	462,47	11,011	385,09
0,524	505,99	12,047	421,33	0,574	461,66	10,992	384,41
0,525	505,02	12,024	420,52	0,575	460,85	10,973	383,74
0,526	504,06	12,001	419,72	0,576	460,05	10,954	383,07
0,527	503,09	11,978	418,92	0,577	459,25	10,934	382,41
0,528	502,13	11,956	418,12	0,578	458,45	10,915	381,74
0,529	501,18	11,933	417,32	0,579	457,65	10,896	381,08
0,530	500,23	11,910	416,53	0,580	456,86	10,878	380,42
0,531	499,28	11,888	415,74	0,581	456,07	10,859	379,76
0,532	498,33	11,865	414,95	0,582	455,28	10,840	379,10
0,533	497,39	11,843	414,17	0,583	454,50	10,821	378,45
0,534	496,46	11,820	413,39	0,584	453,71	10,803	377,80
0,535	495,52	11,798	412,61	0,585	452,93	10,784	377,15
0,536	494,59	11,776	411,84	0,586	452,16	10,766	376,50
0,537	493,66	11,754	411,06	0,587	451,38	10,747	375,86
0,538	492,74	11,732	410,30	0,588	450,61	10,729	375,22
0,539	491,82	11,710	409,53	0,589	449,84	10,711	374,57
0,540	490,90	11,688	408,77	0,590	449,08	10,692	373,94
0,541	489,99	11,666	408,01	0,591	448,31	10,674	373,30
0,542	489,08	11,645	407,25	0,592	447,55	10,656	372,67
0,543	488,17	11,623	406,49	0,593	446,79	10,638	372,04
0,544	487,27	11,602	405,74	0,594	446,04	10,620	371,41
0,545	486,37	11,580	404,99	0,595	445,28	10,602	370,78
0,546	485,48	11,559	404,25	0,596	444,53	10,584	370,15
0,547	484,58	11,538	403,50	0,597	443,78	10,566	369,53
0,548	483,69	11,516	402,76	0,598	443,04	10,549	368,91
0,549	482,81	11,495	402,02	0,599	442,30	10,531	368,29
0,550	481,92	11,474	401,29	0,600	441,55	10,513	367,67

VALORES INTERPOLADOS DE TABLA 58

**Barrels per Metric Tons (Air)**

Density 15°C	Bbls per M.Tons
0.5380	11.7320
0.5381	11.7298
0.5382	11.7276
0.5383	11.7254
0.5384	11.7232
0.5385	11.7210
0.5386	11.7188
0.5387	11.7166
0.5388	11.7144
0.5389	11.7122
0.5390	11.7100
0.5391	11.7078
0.5392	11.7056
0.5393	11.7034
0.5394	11.7012
0.5395	11.6990
0.5396	11.6968
0.5397	11.6946
0.5398	11.6924
0.5399	11.6902
0.5400	11.6880
0.5401	11.6858
0.5402	11.6836
0.5403	11.6814
0.5404	11.6792
0.5405	11.6770
0.5406	11.6748
0.5407	11.6726
0.5408	11.6704
0.5409	11.6682
0.5410	11.6660
0.5411	11.6639
0.5412	11.6618
0.5413	11.6597
0.5414	11.6576
0.5415	11.6555
0.5416	11.6534
0.5417	11.6513

VALORES INTERPOLADOS DE TABLA 58

**Barrels per Metric Tons (Air)**

Density 15°C	Bbls per M.Tons
0.5532	11.4078
0.5533	11.4057
0.5534	11.4036
0.5535	11.4015
0.5536	11.3994
0.5537	11.3973
0.5538	11.3952
0.5539	11.3931
0.5540	11.3910
0.5541	11.3889
0.5542	11.3868
0.5543	11.3847
0.5544	11.3826
0.5545	11.3805
0.5546	11.3784
0.5547	11.3763
0.5548	11.3742
0.5549	11.3721
0.5550	11.3700
0.5551	11.3680
0.5552	11.3660
0.5553	11.3640
0.5554	11.3620
0.5555	11.3600
0.5556	11.3580
0.5557	11.3560
0.5558	11.3540
0.5559	11.3520
0.5560	11.3500
0.5561	11.3479
0.5562	11.3458
0.5563	11.3437
0.5564	11.3416
0.5565	11.3395
0.5566	11.3374
0.5567	11.3353
0.5568	11.3332
0.5569	11.3311

**VALORES INTERPOLADOS DE TABLA 58**

**Barrels per Metric Tons (Air)**

Density 15°C	Bbls per M.Tons
0.5570	11.3290
0.5571	11.3270
0.5572	11.3250
0.5573	11.3230
0.5574	11.3210
0.5575	11.3190
0.5576	11.3170
0.5577	11.3150
0.5578	11.3130
0.5579	11.3110
0.5580	11.3090
0.5581	11.3070
0.5582	11.3050
0.5583	11.3030
0.5584	11.3010
0.5585	11.2990
0.5586	11.2970
0.5587	11.2950
0.5588	11.2930
0.5589	11.2910
0.5590	11.2890
0.5591	11.2869
0.5592	11.2848
0.5593	11.2827
0.5594	11.2806
0.5595	11.2785
0.5596	11.2764
0.5597	11.2743
0.5598	11.2722
0.5599	11.2701
0.5600	11.2680
0.5601	11.2660
0.5602	11.2640
0.5603	11.2620
0.5604	11.2600
0.5605	11.2580
0.5606	11.2560
0.5607	11.2540



**MODELO Y PROCESO DE CÁLCULO DE DESCARGA DE GLP EN PLANTA ZETA GAS (Tierra) - B/T ESCORPIO GAS – TANQUE 3 (RECEPCIÓN)**

**Documentos principales del Puerto de Origen (Talara)**

**Conocimiento de Embarque (BILL OF LADING – B/L)**



**CONOCIMIENTO DE EMBARQUE**

CODIGO : 10009 010-T

Yo, **ITALO TRIGUEROS** Capitán de **BG ESCORPIOGAS** V/10  
 Que se halla anclado en el Puerto de **TALARA/PERU** he recibido a bordo bajo partida  
 de Registro con las Marcas y números del margen de **PETROLEOS DEL PERU S.A. NOROESTE**  
 Por cuenta y riesgo del **CONSIGNATARIO**  
 De que me doy por recibido a mi entera satisfacción, y en los mismos términos llegando a salvamento con  
 dicho buque me obligo a entregar en el Puerto de **CALLAO** A **PETROLEOS DEL PERU S.A.**  
 o a su orden, quien verificada mi fiel entrega, me ha de satisfacer por flete y conducción  
 a cuyo debido cumplimiento obligo a mi persona y bienes señaladamente el expresado buque, fletes, aparejo y  
 lo mejor parado de el, según práctica y ley de comercio, firmado  
 conocimientos de este tenor; cumplido el uno los demás no valdrán.

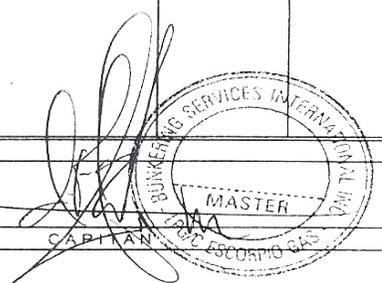
**UNO**  
**MUELLE CARGA LIQUIDA**

MARCAS	NUMEROS	BULTOS	CONTENIDO	KILOS NETOS	BRUTOS
	20001	1,316.840	TÓNELADAS METRICAS		
		1,296.039	TONELADAS INGLESAS		
		<b>14,885.0</b>	<b>BARRILES</b>		
		625,170.0	GALONES DE : GAS LICUADO DE PETROLEO		
		0.5570	GRAVEDAD ESPECIFICA A 60 ° F		

C. SOSA

FLETE SEGUN ACUERDO  
 ACEPTADO

FECHA  
 TALARA, 28 DE MARZO DE 2,006



P. PETROLEOS DEL PERU  
 LIMA 11816 REV. SET. 69 - 250  
 MARTIN CHANG AFE GREY  
 SUP. MOVIMIENTO DE PRODUCTOS  
 SICHU: 55327

## Informe de Ensayo de Laboratorio

PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.  
LABORATORIO DE REFINERIA TALARA



### INFORME DE ENSAYO

#### PRODUCTO: GAS LICUADO DE PETROLEO PETROPERÚ

ENSAYO		UNIDAD	METODO ASTM u OTRO	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES MINIMO MAXIMO	
RFTL LAB-0866 -2006						
BUQUE DE DESPACHO : ESCORPIO GAS		VIAJE N° 010-06		FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 25-03-06		
TANQUE DE DESPACHO: 603		FECHA REPORTE 28-03-06				
CLIENTE: DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACION		DESTINO: PLANTA CALLAO				
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Código de la Muestra : 25726-06 Cantidad de muestra : 300mL Tipo de Envase : metálico		OTRA INFORMACION DE LA MUESTRA : Los ensayos se realizaron a solicitud de la Unidad MOVIMIENTO DE PRODUCTOS				
VOLATILIDAD						
Gravedad Especifica a 15,6/15,6 °C		-	D 2598-02	0,557	Reportar	
Presion de Vapor a 37,8 °C		psig	D2598-02	115,7	115	208
Temperatura del 95% de evaporado,		°C	D 1837-02a	-2,2		2,2
MATERIAL RESIDUAL						
Residuo de evaporación 100 ml		ml	D 2158-02	0,0		0,05
Prueba de la mancha de aceite		-	D-2158-02	Pasa	Pasa	
CORROSIVIDAD						
Corrosión Lam.Cu, 1hr.a 37,8 °C		N°	D 1838 -05	1		1
Azufre total,		ppm	D 2784-03e1	26,0		140
CONTAMINANTES						
Agua libre		-	VISUAL	Nulo	Nulo	
Olor		-	-	Característico	Característico	
Humedad		-	D 2713-01	Nulo	Nulo	
COMPOSICION						
ETANO		% mol		0,0	Limitado por PV	
PROPANO		% mol		10,9		
PROPILENO		% mol		37,4		
ISOBUTANO		% mol		19,8		
N-BUTANO		% mol		5,0		
T-2-BUTENO		% mol		5,3		
1-BUTENO		% mol		7,5		
ISOBUTILENO		% mol		8,7		
C-BUTENO		% mol		4,6		
I-PENTANOS Y MAS PESADOS		% mol		0,8		1,8
HIDROCARBUROS NO SATURADOS		% mol		0,0	Reportar	
PESO MOLECULAR DEL GLP		% mol		50,18		
OBSERVACIONES :						
1 - Los resultados corresponden sólo a la muestra analizada.						
2 - El producto cumple las especificaciones de PETROPERU S.A						
3 -Las muestras fueron tomadas por personal del Laboratorio conforme a los procedimientos de los ensayos indicados						
4 -Gravedad API @ 15,6°C =122,5						
PREPARADO POR:			APROBADO POR:			
NOMBRE: <i>Rafael Rojas S.</i>			NOMBRE: <i>MIGUEL TALLEDO G.</i>			
FUNCION:			FUNCION:			
FIRMA: <i>[Signature]</i>			FIRMA: <i>[Signature]</i>			

RTLAB-FT-36 Version 00

FIN DE REPORTE

## DOCUMENTOS DEL PUERTO DE DESCARGA (CALLAO – ZETA GAS)

### REPORTE DE MEDIDA DEL TANQUE DE TIERRA

<b>BUQUE ESCORPIO GAS</b>	<b>TERMINAL ZETA GAS</b>	<b>FECHA ABRIL 02-06</b>
-----------------------------------	------------------------------	------------------------------

<b>VIAJE 010-06</b>	<b>PRODUCTO GLP</b>	<b>Nº DE REPORTE 019-06-GLP</b>
-------------------------	-------------------------	---

CARGA   
DESCARGA

	INICIAL	FINAL			
TANQUE Nº	TANQUE 3	TANQUE 3	DESPACHOS		
Total capacidad tanque (m <sup>3</sup> )	3,795.615	3,795.615			
Peso molecular	51.8480	51.5253			
<b>LIQUIDO</b>					
Nivel (m)	4.173	13.133			
Nivel corregido (m)					
Temperatura líquido (°C)	25.80	25.60			
Volumen bruto (m <sup>3</sup> )	455.070	2,871.100			
Factor de contracción térmica	1,006591	1.006585			
Volumen bruto corregido	458.089	2,820.704			
Fact. Correcc. Vol. Tabla 54	0,97562	0.97602			
Volumen a 15°C	446,902	2,753.064			
Densidad a 15°C	0.5611	0.5611			
Peso del líquido (TM) 1	250.757	1,582.697			
<b>VAPOR</b>					
Temperatura (°C)	32.20	19.20			
Presión (Bar)	4.8445	4.9582			
Volumen bruto (m <sup>3</sup> )	3,340.545	924.515			
Factor de contracción térmica	1,000221	0.999974			
Volumen bruto corregido (m <sup>3</sup> )	3341.283	924.491			
Factor de densidad de vapor	0.011964	0.01266			
Peso del vapor (TM) 2	39.975	11.704			
<b>Total Toneladas Métricas (1) + (2)</b>	<b>290.732</b>	<b>1594.401</b>	<b>28.755</b>		

RESUMEN DE CANTIDAD	
TONS METRIC (VAC)	1,332.424
TONS METRIC (AIRE)	1,329.693
TONS LARGAS	1,308.691
BARRILES A 60° F	14,953.72
GALONES A 60° F	628.056

\_\_\_\_\_  
REPRESENTANTE TERMINAL

\_\_\_\_\_  
REPRESENTANTE CIA. INSPECTORA

## RESUMEN DEL REPORTE

<b>BUQUE ESCORPIO GAS</b>	<b>TERMINAL ZETA GAS</b>	<b>FECHA ABRIL 02 -2006</b>
<b>VIAJE N° 010-06</b>	<b>PRODUCTO G.L.P.</b>	<b>REPORTE N° 019-06-GLP</b>

	BARRILES	GALONES	TONELAD. METRIC.	TONELAD. METRIC.
	a 60 °F	A 60 °F	(AIRE)	(VACIO )
Cantidades según Conocimientos	14,885.00	625,170		1,316.840

	BARRILES	GALONES	TONELAD. METRIC.	TONELAD. METRIC.
	a 60 °F	A 60 °F	(AIRE)	(VACIO )
Cantidades descargadas según Buque	14,901.39	625,858	1,315.564	1,318.266

	BARRILES	GALONES	TONELAD. METRIC.	TONELAD. METRIC.
	a 60 °F	A 60 °F	(AIRE)	(VACIO )
Comparaciones S/C VS descarg. según Buque				
Total Conocimiento de Embarque	14,885.00	625,170		1,316.840
Cantidad Descargada por Buque	14,901.39	625,858	1,315.564	1,318.266
Diferencia	16.39	688		1.426
Porcentaje	0.11%	0.11%		0.11%

	BARRILES	GALONES	TONELAD. METRIC.	TONELAD. METRIC.
	a 60 °F	A 60 °F	(AIRE)	(VACIO )
Comparaciones S/C. VS Cantidades en Tierra				
Total Conocimiento de Embarque	14,885.00	625,170		1,316.840
Cantidad Recibida en Tierra	14,953.72	628,056	1,329.693	1,332.424
Diferencia	68.72	2,886		15.584
Porcentaje	0.46%	0.46%		1.18%

	BARRILES	GALONES	TONELAD. METRIC.	TONELAD. METRIC.
	a 60 °F	A 60 °F	(AIRE)	(VACIO )
Comparaciones Descarg. S/Buque VS Cantidades en Tierra				
Total Cantidad Descargada por Buque	14,901.39	625,858	1,315.564	1,318.266
Cantidad Recibida en Tierra	14,953.72	628,056	1,329.693	1,332.424
Diferencia	52.33	2,198	14.129	14.158
Porcentaje	0.35%	0.35%	1.07%	1.07%

\_\_\_\_\_  
Representante de Planta

\_\_\_\_\_  
Representante Cia. Inspectora

## VARIABLES DEL SISTEMA HTG (HIDRAULIC TANK GAUGING SYSTEM)

### VARIABLES INICIAL DE DESCARGA DEL TANQUE 3 (Información Inicial del HTG)

#### INICIO DE DESCARGA B/T ESCORPIO GAS

FOXBORO HTG SYSTEM    MODE: SUPERVISOR                    A L A R M                    - 01-APR-2006    16:56:18

ZETA    GAS		GROUP GRAPHIC 1/2	
- ESFERA 1		- ESFERA 2	
L	9.481 m	L	9.858 m
V	1831.66 m3	V	1943.04 m3
M	967.480 ton	M	1026.320 ton
[[ D	528.20 kgm3	[[ D	528.20 kgm3
[[ T	18.9 xC	[[ T	18.4 xC
.		.	

- ESFERA 3	
L	4.173 m
V	448.67 m3
M	251.750 ton
D	561.10 kgm3
T	25.8 xC

**SE RECIBE SOLO EN  
ESTA ESFERA**

- ESFERA 4		- ESFERA 5		- ESFERA 6	
L	0.365 m	L	0.950 m	L	11.872 m
V	3.38 m3	V	25.99 m3	V	2505.24 m3
M	1.830 ton	M	14.110 ton	[[ M	1323.270 ton
D	543.00 kgm3	D	543.00 kgm3	[[ D	528.20 kgm3
T	24.5 xC	T	26.5 xC	[[ T	22.8 xC
.		.		.	

---

<F1> Overview	<F3> Group	<F5> Individual	<F7> Alarm Info	<F9> Database	<PgUp>
<F2> Alarm Ack	<F4> Help	<F6> Event Log	<F8> System	<F10> Graphic	<PgDn>

FOXBORO HTG SYSTEM MODE: SUPERVISOR A L A R M 01-APR-2006 16:57:23

ESFERA 3 ZETA GAS INDIVIDUAL 1/2  
CHECK DATABASE

ZETA GAS ANDINO S.A.

NET MASS	251.480 ton	LEVEL	4.173 m
GROSS MASS	251.480 ton	TIME TO FILL	--:-- hh:mm
NET VOLUME @ 15	448.20 m3	DENSITY @ 15	561.10 kgm3
NET VOLUME	455.07 m3	DENSITY	552.63 kgm3
VOL TO SAFE FILL	3341.57 m3	TEMPERATURE	25.8 xC
FLOW RATE	0.00 m3/HR	DENS RATE OF CHNG	0.0 %/HR

A  
L  
A  
R  
M  
S

High Liq Temp SP: 25.0 xC

---

<F1> Overview <F3> Group <F5> Individual <F7> Alarm Info <F9> Database <PgUp>  
<F2> Alarm Ack <F4> Help <F6> Event Log <F8> System <F10> Graphic <PgDn>

FOXBORO HTG SYSTEM MODE: SUPERVISOR A L A R M 01-APR-2006 16:57:32

ESFERA 3 ZETA GAS INDIVIDUAL 2/2  
CHECK DATABASE

VAPOR DENSITY	11.70 kgm3	LEVEL	4.173 m
HIU TEMPERATURE	26.7 xC	AIR DENSITY	1.18 kgm3
WATER CUT LEVEL	0.000 m	RTD RESISTANCE	108.17 Ohms
P3 484.72 kPa	F3 2605.02 Hz	T3 32.2 xC	I3 305.315 uA
P2 0.000 kPa	F2 0.00 Hz	T2 0.0 xC	I2 0.000 uA
P1 510.94 kPa	F1 2614.45 Hz	T1 22.7 xC	I1 295.853 uA

# VARIABLE FINAL DE DESCARGA DEL TANQUE 3 (Información final del sistema HTG)

## FIN DE DESCARGA TANQUE ESCORPIO GAS

FOXBORO HTG SYSTEM MODE: SUPERVISOR A L A R M 02-APR-2006 06:20:57

ZETA GAS GROUP GRAPHIC 1/2

- ESFERA 1	- ESFERA 2	- ESFERA 3
L 9.335 m	L 9.788 m	L 13.133 m
V 1787.25 m3	V 1922.31 m3	V 2828.75 m3
M 944.030 ton	M 1015.370 ton	M 1587.210 ton
LL D 528.20 kgm3	LL D 528.20 kgm3	LL D 561.10 kgm3
LL T 19.3 xC	LL T 18.5 xC	LL T 25.6 xC
"	"	"
- ESFERA 4	- ESFERA 5	- ESFERA 6
L 0.275 m	L 1.250 m	L 11.916 m
V 2.98 m3	V 43.69 m3	V 2517.27 m3
M 1.620 ton	M 23.720 ton	M 1329.620 ton
D- 543.00 kgm3	D- 543.00 kgm3	D- 528.20 kgm3
T 24.5 xC	T 27.0 xC	LL T 22.8 xC
"	"	"

<F1> Overview <F3> Group <F5> Individual <F7> Alarm Info <F9> Database <PgUp>  
<F2> Alarm Ack <F4> Help <F6> Event Log <F8> System <F10> Graphic <PgDn>

FOXBORO HTG SYSTEM MODE: SUPERVISOR A L A R M 02-APR-2006 06:21:38

ESFERA 3 ZETA GAS INDIVIDUAL 1/2  
CHECK DATABASE

ZETA GAS ANDINO S.A.

NET MASS	1587.210 ton	LEVEL	13.133 m
GROSS MASS	1587.210 ton	TIME TO FILL	--:-- h:m
NET VOLUME @ 15	2828.75 m3	DENSITY @ 15	561.10 kgm3
NET VOLUME	2871.10 m3	DENSITY	552.82 kgm3
VOL TO SAFE FILL	925.00 m3	TEMPERATURE	25.6 xC
FLOW RATE	0.00 m3/HR	DENS RATE OF CHNG	0.0 %/HR

A  
L  
A  
R  
M  
S

High Liq Temp SP: 25.0 xC

<F1> Overview <F3> Group <F5> Individual <F7> Alarm Info <F9> Database <PgUp>  
~~<F2> Alarm Ack <F4> Help <F6> Event Log <F8> System <F10> Graphic <PgDn>~~

FOXBORO HTG SYSTEM MODE: SUPERVISOR A L A R M 02-APR-2006 06:21:52

ESFERA 3 ZETA GAS INDIVIDUAL 2/2  
CHECK DATABASE

VAPOR DENSITY	11.93 kgm3	LEVEL	13.132 m
HIU TEMPERATURE	24.4 xC	AIR DENSITY	1.19 kgm3
WATER CUT LEVEL	0.000 m	RTD RESISTANCE	108.08 Ohms
P3 495.73 kPa	F3 2621.61 Hz	T3 19.2 xC	I3 292.337 uA
P2 0.000 kPa	F2 0.00 Hz	T2 0.0 xC	I2 0.000 uA
P1 569.40 kPa	F1 2714.92 Hz	T1 19.7 xC	I1 292.821 uA

<b>VESSEL</b>		<b>TERMINAL</b>	<b>DATE</b>
ESCORPIO GAS		PIER 7B	ENERO. 03 - 2006

**TIME REPORT**

<b>VOYAGE</b>		<b>PRODUCT</b>	<b>SURVEY REPORT No.</b>
037 - 05		LPG MIX	001-06-LPG

EVENTS	DATE	TIME	NOTES
Vessel arrived at Callao. N.O.R.T./ Arribo-Aviso alistamiento extendido.	Jan. 01	23:06	1. <input type="checkbox"/> LOAD <input checked="" type="checkbox"/> DISCHARGE TERMINAL BY <u>      Vessel      </u> 2. TOTAL TIME TO <input type="checkbox"/> LOAD <input checked="" type="checkbox"/> DISCHARGE _____ 3. AVERAGE PUMPING RATE _____ 4. WEATHER : <input checked="" type="checkbox"/> CLEAR <input type="checkbox"/> RAIN 5. SEA CONDITION: <input type="checkbox"/> ROUGH <input checked="" type="checkbox"/> CHOPPY <input type="checkbox"/> CALM 6. THREE LAST CARGOES : LAST CARGO _____ 2nd LAST     _____ 3rd LAST     _____ 7. DELAYS : <u>El dia 02-01 a las 06:00 se detecto una fuga en una</u> <u>tuberia del buque el capitan decide sacar el buque</u> <u>para su reparacion se toman las medidas de 07:00</u> <u>a 07:05 y se realizan los calculos correspondientes</u> _____ _____ _____ _____
Pilot on board / Piloto a bordo.		23:28	
Moored at pier 7-B / Maniobra de amarre en muelle 7.	Jan 01/02	23:30-00:30	
Authorities on board / Autoridades a bordo.	Jan.02	00:45	
Free pratique granted/ Libre plastica.		01:00	
Saybolt inspector and Loading Master on board/Inspctor y jefe carga a bordo		01:05	
Samples taken/ Sacar muestras de tanques.		01:05-01:20	
Key meeting / Conferencia		01:05-01:20	
N.O.R.A. / Aviso de alistamiento aceptado.		01:20	
Gauges, temperatures and pressures taken / Ullages ,temperat. Presiones tanques		01:25-01:30	
Ended Calculations /Calculos terminados.		01:45	
Hose connected / Manguera conectada.		01:25-01:45	
<b>Started discharge of LPG/ Inicia descarga de GLP.</b>		03:05	
Stooped discharge(shore request)/Para descarga a pedido de planta.		04:40	
Restarted discharge/ Reinicia descarga.		04:50	
Stooped discharge(ship request) /Para descarga a requerimiento de buque.		06:00	
Unmoored at berth 7-A / Desamarra buque de muelle 7.		08:14-08:30	
Moored at pier 7-B / Maniobra de amarre en muelle 7.		15:50-16:30	
Saybolt inspector and Loading Master on board / Inspector y jefe carga a bordo		16:40	
Rechecking tanks / Inspccion de medida de tanques.		16.50-17:00	
Hose connected / Manguera conectada.		16:50-17:10	
Restarted discharge LPG /Reinicia descarga de GLP		17:30	
<b>Finished discharge of LPG/ Fin descarga de GLP.</b>	Jan 03	03:10	
Blowing ship to shore / Soplado de linea de buque a planta.		03:16-03:26	
Gauges, temperatures and pressures taken / Ullages ,temperat. Presiones tanques		03:30-03:35	
Ended Calculations /Calculos terminados.		03:55	
Hose disconnected / Mangueras desconectadas.		03:30-03:55	
Documents signed / Firma de documentos.			
Unmoored at berth 7-A / Desamarra buque de muelle 7.			

\_\_\_\_\_  
CIA . INSPECTORA REPRESENTATIVE

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Areview Of LPG Cargo Quantity Calculations  
Autor: Dr. Eric R. Robinson  
For The Society Of International Gas Tanker and Terminal Operators Ltd.
2. Manual de Operaciones GLP Petroperu (Investigación y Desarrollo.
3. PECSA. Curso de GLP
4. Saybolt Perú S.A.C  
Inspector de descargas de GLP Planta Callao (Experiencias de Campo)
5. Tablas ASTM – IP  
Instituto de Petróleo de Londres y Sociedad Americana para ensayo de  
Materiales (American Society For Testing Materials)

## **12. TERMINOS UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES MARINAS**

### **1. RECEPCION DE LA NAVE:**

Es el tiempo que toman las autoridades para revisar la documentación del B/T. no se considera en el Lay-Time.

### **2. LAY – TIME:**

Tiempo fijo para realizar las operaciones de carga y descarga de productos.

### **3. PRACTICO:**

Persona encargada de asesorar al Capitán de la nave en las maniobras de amarre y desamarre de boyas.

### **4. TIEMPO DE MANIOBRA:**

Es el tiempo que emplea el Practico para amarrar o desamarrar el B/T. No se considera en el Lay – Time.

### **5. TIEMPO DE OPERACIÓN DE CARGA Y DESCARGA:**

Es el tiempo que emplea el Inspector para tomar los Ullages del cargamento, conectar mangueras y desconectarlas, desplazamientos de líneas, toma de temperatura de los productos o análisis de estos. Si se considera en el Lay–Time.

### **6. LASTRE:**

Al terminar la descarga, por seguridad, el B/T toma agua en sus tanques hasta cierta medida, para que pueda navegar. No se considera en el Lay-Time.

### **7. ESPERA DE MUELLE:**

Es el tiempo que pierde el B/T por estar en el muelle o línea submarina ocupados. Si se considera en el Lay-Time.

### **8. BRAVEZA:**

Es el tiempo que pierde el B/T en no poder amarrar al muelle o línea submarina por estar el mar movido. El 50% se considera en el Lay-Time.

### **9. OPERACIONES DE LA NAVE:**

Es el tiempo que se pierde la nave en reparar su maquina o cualquier desperfecto que tenga en B/T. No se considera en el Lay-Time.

**10. TIEMPO NETO DEL CARGAMENTO:**

Es el tiempo que toma el B/T, desde la iniciación de su carga hasta el tiempo de terminación de esta. Si se considera en Lay-Time.

**11. TIEMPO NETO DE DESCARGA:**

Es el tiempo que emplea el B/T, desde la iniciación de su descarga hasta que termina esta. Si se considera en Lay-Time.

**12. ETA**

Tiempo estimado de llegada del buque.

**13. AMARRADERO:**

Lugar compuesto de boyas que sirven para amarrar los buques.

**14. ESLORA:**

Largo del buque.

**15. PROA (FORWARD):**

Parte delantera del buque.

**16. POPA (AFTER):**

Parte posterior del buque.

**17. CALADO (DRAFT):**

Es la distancia vertical desde la línea de flotación hasta el borde inferior de la quilla.

QUILLA: Pieza de fierro o madera que es colocada en el fondo del casco y en sentido longitudinal, de proa a popa. Se le considera la columna vertebral del buque.

**18. ESTRIBOR (STARBOARD):**

Lado derecho del buque, mirando de popa a proa.

**19. BABOR (PORT SODE):**

lado izquierdo del buque, mirando de popa a proa.

**20. CABO (ESPIAS):**

Conjunto de hilos de manila o cáñamo que entrelazados entre si son utilizados en las diversas faenas del buque.

## **21. CONOCIMIENTO DE EMBARQUE (BILL OF LADING):**

Es la cantidad de producto (volumen, peso) a 60°F consignado a determinado puerto (terminal).

**Discharge** = descarga  
**Before** = antes descarga (carga)  
**After** = después de descarga (carga)  
**Lading** = carga

## **22. AVISO DE ALISTAMIENTO:**

Documento firmado por el Capitán del buque en el cual debe anotarse la hora del arribo del buque. Este documento debe ser aceptado por el Inspector del Terminal previa verificación del último ETA del buque.

## **23. HOSE= MANGUERAS**

Line = Línea, START=Iniciar, STOP= Parada

## **24. INSPECTOR =SURVEYOR**

**25 .TM vacío:** Toneladas Métricas en vacío, es la cantidad de masa de GLP en el buque, calculada por medios indirectos, usando el volumen y la densidad de carga.

**26.- TM aire:** Toneladas Métricas en aire, son las toneladas calculadas a partir de las TM vacío usando un factor de acuerdo a la densidad de GLP a 15° C. Con estas toneladas (TMaire) calculamos el volumen a 60° F, usando el factor correspondiente de la tabla 58.

## **27. Presión de Vapor:**

La Presión de Vapor de un material es aquella presión ejercida por el vapor que está en equilibrio con su líquido. En términos de almacenamiento de GLP esto significa que la presión total dentro de un tanque debe ser igual a la presión de vapor del líquido a la temperatura de almacenamiento, puesto que no hay otros vapores presentes.