



PROTOCOLO DE DETALLE PD-05
DE LAS NORMAS DE GESTIÓN TÉCNICA
DEL SISTEMA GASISTA

**PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DE ENERGÍA
DESCARGADA POR BUQUES METANEROS**

*Aprobado por resolución de la Dirección General de Política
Energética y Minas de 17 de septiembre de 2007*

<http://www.mityc.es/Gas/Seccion/NGTS/>



PROTOCOLO DE DETALLE PD-05

PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DE ENERGÍA DESCARGADA POR BUQUES METANEROS

1. Criterios generales

Para los procesos de carga o descarga de GNL, y con la suficiente antelación a la primera operación del Usuario, éste designará su Representante, que actuará de acuerdo con el Contrato en nombre de su empresa. En el caso de que la operación de carga o descarga sea compartida por varios usuarios, estos designarán un único representante para que actúe en nombre de todos ellos. Los usuarios notificarán por escrito a los titulares de la planta de regasificación la designación de sus representantes o cualquier cambio de los mismos.

Los titulares de la planta de regasificación y del buque pondrán a disposición de los representantes de las Partes toda la información necesaria para el control y determinación de las cantidades y calidades de gas. Esta información será archivada por el titular de la planta de regasificación y por el Usuario durante un período mínimo de cuatro años.

En los Anejos 1 y 2 se incluyen documentos que recogen los Informes tipo de descarga y de carga con el listado de información a archivar en relación con el control y determinación de las cantidades y calidades de gas.

El titular del buque deberá proporcionar, mantener y operar los instrumentos necesarios para la determinación del nivel, presión y temperatura en los tanques de GNL de los metaneros.

El titular de la planta de regasificación, deberá proporcionar, mantener y operar los instrumentos necesarios para la determinación de la calidad y composición del GNL, los sistemas de toma de muestras, así como cualquier otro instrumento necesario para la determinación final de las cantidades energéticas netas cargadas o descargadas.

El titular del buque, antes de cualquier operación de carga o descarga, deberá poner a disposición del titular de la planta de regasificación las tablas de corrección de cada tanque del metanero, verificadas por una autoridad independiente, mutuamente reconocida por las Partes, así como los Certificados de Verificación de los instrumentos necesarios para la determinación del nivel, temperatura y presión en los tanques de GNL. Dichos instrumentos deberán estar precintados por la misma autoridad que concedió el certificado de calibración, de manera que se asegure que no hayan sido manipulados con posterioridad.

La operación será realizada y dirigida por el titular correspondiente en presencia de los Representantes de las Partes. Durante las operaciones de carga o descarga, las Partes o sus Representantes podrán expresar su disconformidad con las operaciones realizadas por el titular, sin que esto pueda tener, como consecuencia, el bloqueo de las operaciones.

Finalizada la operación, el titular de la planta de regasificación de GNL elaborará el Informe de las Cantidades Cargadas o Descargadas, donde se detallarán, además de los datos obtenidos,



el proceso de cálculo de dichas cantidades. Antes de la salida del buque, dicho Informe se firmará por duplicado por las Partes, con indicación explícita de su aceptación o reparos al contenido del mismo. Si el Representante del Usuario no estuviera presente en las operaciones de carga o descarga, esto se hará constar en el Informe y se considerará que el Usuario se encuentra conforme con dicho Informe.

En caso de disconformidad con el Informe, el titular de la planta de regasificación, así como el Representante del Usuario, guardarán toda la documentación relacionada con la operación, hasta el momento en que se produzca una resolución.

En el caso en el que aparezcan nuevos procedimientos, normas, instrumentos de medida etc. (cantidad y calidad de gas) que proporcionen mayor fiabilidad, precisión o rapidez y sean económicamente rentables, el titular de la planta de regasificación y el Usuario se comprometen a estudiar la posibilidad de utilizar estos procedimientos, normas, etc. o de sustituir los ya utilizados.

Todas las normas que apliquen en el presente procedimiento corresponderán a la última revisión de las mismas.

2. Consideraciones sobre la posición del buque metanero para el inicio de la operación de carga o descarga

Después del atraque del metanero, y antes de que comience la operación de carga o descarga, se dejará el metanero con escora y asiento "cero" tomando y anotando lecturas del clinómetro, para ello el buque llevará instalados dos clinómetros; el secundario se usará en caso del avería del primario.

Igualmente, se tomarán las lecturas de las marcas de los calados, si es posible desde el muelle y, si no, desde los indicadores de tele-calados del control de carga del buque metanero.

Si por cualquier motivo no fuera posible mantener el buque con escora y asiento cero en el momento de realizar las mediciones, se aplicarán a las medidas obtenidas, cuando proceda, las tablas de corrección por escora y asiento (tablas de calibración) del buque.

Al objeto de determinar la energía cargada o descargada por los buques metaneros se realizarán dos mediciones, antes y después de la operación de carga o descarga, de los parámetros físicos básicos que influyen en la misma (nivel de líquido en los tanques, temperatura del líquido, temperatura del vapor, presión del vapor).

La primera medición se hará después de que los brazos de carga/descarga hayan sido conectados al buque, pero antes de empezar a enfriar los mismos y de abrir las válvulas de venteo.

La segunda medición se hará 15-30 minutos después de completar la operación y con los brazos de carga/descarga conectados y las válvulas de venteo cerradas, con objeto de asegurar que la superficie del líquido se haya estabilizado.



3. Determinación del nivel de líquido en los tanques

Cada tanque de GNL del buque estará equipado con dos medidores de nivel basados en dos principios físicos de medida diferente. Uno será el primario y otro el secundario. El orden de preferencia en su utilización como primario será: microondas, capacitivo y de flotador.

En caso de avería o fallo del primario, se utilizará el sistema secundario. Si fuera necesario utilizar el secundario al iniciar la operación, el resto de medidas se realizarán con dicho sistema aunque el primario haya sido reparado antes de finalizar la operación.

Para cada tipo de medidor, sus características, tolerancias, instalación, funcionamiento y comprobaciones se basarán en las normas siguientes:

- UNE-ISO 13689 “*Hidrocarburos ligeros licuados. Gas natural licuado (GNL). Mediciones de niveles de líquido en tanques que contienen gases licuados. Medidor de nivel de tipo microondas*”.
- UNE-ISO 8309 “*Hidrocarburos ligeros licuados. Medida de niveles de líquidos en tanques que contienen gases licuados. Mediciones por capacitancia eléctrica*”.
- UNE-ISO 10574 “*Hidrocarburos ligeros licuados. Medida de niveles de líquidos en tanques que contienen gases licuados. Mediciones por flotador*”.

Tanto en la medición inicial, como en la final, para cada uno de los tanques, se realizarán, con los medidores de nivel, al menos dos medidas a intervalos de tiempo superiores a dos minutos, tomándose el valor medio aritmético de dichas medidas, redondeado al número entero (en mm).

Al valor obtenido para cada uno de los tanques, de ser necesario, se aplicará su correspondiente corrección de escora y/o asiento. Si para la obtención de las medidas se hubiese utilizado un medidor de flotador, además, se harán las correcciones correspondientes por contracción térmica de la cinta o cable que lo sustenta debido a la diferencia de temperatura del vapor y la de calibración del medidor de nivel y por la densidad del GNL.

Al final de todas estas correcciones, se redondeará a número entero, en mm, si fuese necesario.

4. Determinación de la temperatura del líquido y del vapor de GNL en los tanques

La temperatura del líquido y vapor de GNL en cada tanque del metanero se medirá inmediatamente después de la medida del nivel del líquido, antes de las operaciones de carga o descarga e inmediatamente después de las mismas. Cada tanque contará con varios medidores de temperatura; se situará uno en el fondo del tanque y otro en la parte más alta para asegurar la medida de la temperatura del líquido y del vapor respectivamente. El resto de medidores de temperatura se instalarán separados a distancias iguales a lo largo de toda la altura del mismo.

Sus características, instalación, funcionamiento y comprobaciones cumplirán con los requisitos establecidos para medidores de Clase A, en la norma UNE-ISO 8310 “*Hidrocarburos ligeros*”



licuados. Medición de la temperatura en tanques que contienen gases licuados. Termómetros por resistencia y termopares”.

La temperatura del líquido en cada tanque se determinará como el valor medio aritmético de las temperaturas dadas por las sondas de temperatura inmersas en el GNL de dicho tanque. Las temperaturas y su valor medio se redondearán a dos cifras decimales.

Para la determinación de las sondas de temperatura que están inmersas en el GNL se tendrá en cuenta la posición relativa de las sondas en el tanque y la altura del nivel del líquido.

La temperatura del líquido se determinará de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T_{\text{liquido}} = \frac{\sum V_k \cdot T_k}{\sum V_k}$$

Siendo V_k y T_k el volumen (m³) y temperatura (°C), respectivamente, del líquido en cada tanque.

El resultado se redondeará a dos cifras decimales.

La temperatura del vapor se determinará como el valor medio aritmético de las temperaturas dadas por las sondas no inmersas en el GNL, redondeado a dos cifras decimales.

Para la determinación de las sondas de temperatura que no están inmersas en el GNL se tendrá en cuenta la posición relativa de las sondas en el tanque y la altura del nivel del líquido. Si hubiera alguna medida de temperatura discordante, por no ser un valor razonable o inusual en relación con el gradiente de temperatura en el tanque, se recalculará el valor medio de las temperaturas despreciando la medida discordante.

5. Determinación de la presión

La presión en los tanques se medirá inmediatamente después de la temperatura. Las medidas de la presión del vapor se realizarán con medidores de presión absoluta instalados en la cavidad del tanque donde se acumula el vapor, según la norma UNE-ISO 13398 “*Hidrocarburos ligeros licuados. Gas natural licuado (GNL). Procedimiento para la determinación de las cantidades transferidas*”.

Esta presión es necesaria para calcular la energía del gas desplazado y se determinará como el valor medio de la presión de cada tanque, expresada en milibar y redondeada a números enteros.

Si el barco no dispone de los equipos de medida de presión absoluta, tendrá que llevar instalado medidores de presión atmosférica que midan y registren los valores de ésta simultáneamente para el cálculo de la presión absoluta.



6. Determinación de la calidad del GNL

Para la determinación de la calidad del GNL, el proceso de toma de muestras incluirá tres operaciones:

- Toma de muestra representativa de GNL
- Vaporización completa de la muestra
- Acondicionamiento de la muestra gaseosa antes del transporte a su analizador

La toma de muestras en continuo se realizará siguiendo la norma UNE-EN ISO 8943 *“Hidrocarburos ligeros licuados. Toma de muestras. Método continuo”*.

El titular de la planta de regasificación, guardará en botellas tres muestras, cada una por duplicado, tomadas durante el proceso de carga o descarga, aproximadamente al 25, 50 y 75% de la cantidad total descargada, y las retendrá hasta que haya sido firmado el Informe de Carga/Descarga con acuerdo de ambas Partes. En caso de que no exista acuerdo en los análisis realizados, estas muestras se guardarán a disposición de la autoridad metrológica competente, correctamente etiquetadas y debidamente precintadas por ambas Partes, hasta que se haya resuelto la discrepancia.

La toma de muestras líquidas se realizará en la planta de regasificación, en la línea de descarga, se pasará por un vaporizador en continuo y se analizará con un cromatógrafo de gases en línea. Además, se recomienda disponer de un vaporizador de reserva.

Si no hubiese muestras debido al fallo del equipo de toma de muestras, o se considerase que, debido a las condiciones de operación, éstas no son representativas, la calidad del GNL se determinará por mutuo acuerdo entre las Partes.

En caso de fallo de los cromatógrafos principal y de reserva (si existe), se podrán utilizar, previo acuerdo con el representante del Usuario, otros cromatógrafos secundarios situados en la planta de regasificación, para lo cual se realizará un proceso de toma de muestras manual.

6.1 Determinación de la composición del GNL y del vapor

La composición del GNL y del vapor, se determinará mediante un cromatógrafo de gases que cuente con la aprobación emitida por una autoridad metrológica competente de la Unión Europea.

El cromatógrafo se calibrará con un gas patrón que asegure que la precisión del equipo corresponde con la de la aprobación emitida por dicha autoridad.

La preparación del mismo se realizará por método gravimétrico de acuerdo con la norma ISO 6142 *“Gas Analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Gravimetric method”*.

Antes de la llegada del buque a la planta de regasificación, el titular de la misma, en presencia del representante del Usuario, verificará el buen funcionamiento del cromatógrafo. Se inyectará el patrón para comprobar que los resultados obtenidos están dentro de las tolerancias permitidas. Si el Representante del Usuario no estuviera presente durante la verificación, se hará constar en el acta.



Se calculará la composición media del gas a partir de los análisis realizados al mismo. Para calcular la composición media a partir de los análisis realizados se eliminarán, por acuerdo de las Partes, aquellos claramente anómalos y obtenidos en condiciones de operación no estacionaria; en cualquier caso se eliminarán aquellos análisis cuya concentración de metano se desvié mas de un 2% del valor medio. Esta composición se expresará en % redondeado a tres decimales.

6.2 Determinación de compuestos de azufre

El azufre se determinará utilizando normas internacionales de reconocido prestigio como:

- UNE-EN 24260 *“Productos petrolíferos e hidrocarburos. Determinación del contenido de azufre. Método de combustión de Wickbold. (ISO 4260:1987)”*
- ASTM D 4045 .

6.3 Determinación de compuestos de mercurio

Se determinará según la norma UNE-EN ISO 6978 *“Gas natural. Determinación del contenido de mercurio”*, partes 1 y 2.

6.4 Calibración, preparación y verificación de los equipos de cromatografía

El cromatógrafo se calibrará, antes y después de cada carga o descarga, con un gas patrón que asegure que la precisión del equipo corresponde con la de la aprobación emitida por la autoridad metrológica.

La preparación del mismo se realizará por método gravimétrico de acuerdo con la norma ISO 6142 *“Gas Analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Gravimetric method”*

Antes de la llegada del buque a la planta de regasificación, el titular de la misma, en presencia del Representante del Usuario, verificará el buen funcionamiento del cromatógrafo. Se inyectará el patrón para comprobar que los resultados obtenidos están dentro de las tolerancias permitidas.

Esta operación se repetirá a la finalización de la carga o descarga. Si el representante el usuario no estuviera presente durante la verificación se hará constar en el acta.

6.5 Toma de muestras del GNL

El titular de la planta de regasificación, guardará en botellas (cilindros de acero inoxidable) tres muestras, cada una por duplicado, tomadas durante el proceso de carga o descarga, aproximadamente al 25%, 50% y 75% de la cantidad total descargada, y las retendrá hasta que haya sido firmado el informe de carga/descarga con acuerdo por ambas Partes.

En caso de que no exista acuerdo en los análisis realizados, estas muestras se guardarán a disposición de la autoridad metrológica competente, correctamente etiquetas y debidamente precintadas por ambas Partes, hasta que se haya resuelto la discrepancia.



7. Cálculos

7.1 Cálculo del volumen de GNL cargado o descargado

El volumen de GNL cargado o descargado por un buque será la suma del volumen de GNL cargado/descargado en cada tanque del buque metanero.

El volumen del GNL cargado/descargado en cada tanque del buque metanero se calculará por diferencia entre los niveles inicial y final del líquido en el tanque, obtenidos de acuerdo con este protocolo y a partir de las tablas de calibración de cada tanque. El volumen irá expresado en metros cúbicos, redondeado a tres cifras decimales.

7.2 Cálculo del Poder Calorífico Superior másico

Se calculará de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 6976 "*Gas natural. Cálculo del poder calorífico, densidad, densidad relativa e índice de Wobbe a partir de la composición*", utilizando el valor de la temperatura de referencia de los humos de combustión establecida en las Normas de Gestión Técnica del Sistema.

Para obtener el valor en kWh/Kg se dividirá el valor en MJ/Kg redondeado a tres decimales entre 3,6. Se redondeará este resultado a 3 cifras decimales.

7.3 Cálculo de la densidad del GNL

La densidad del GNL se dará en kg/m^3 , redondeada a tres cifras decimales, por cálculo a partir de la composición molecular y la temperatura media del líquido inicial, en caso de descarga, y la final en caso de carga. El método de cálculo será el descrito en la norma UNE 60555 "*Gas natural licuado (GNL). Medición estática. Procedimiento de cálculo de las cantidades transferidas*".

7.4 Cálculo del vapor retornado

Para el cálculo del vapor retornado, se utilizará:

- a) En el caso de descarga: temperatura del vapor después de la operación, presión final y composición del vapor.
- b) En el caso de carga: temperatura de vapor inicial, presión inicial y composición del vapor.

El poder calorífico superior volumétrico se calculará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 6976 "*Gas natural. Cálculo del poder calorífico, densidad, densidad relativa e Índice de Wobbe a partir de la composición*", redondeado a tres cifras decimales y a la temperatura de referencia de los humos de combustión establecida en las Normas de Gestión Técnica del Sistema.

Para el cálculo del volumen de vapor retornado, expresado en condiciones normales, se considerará un comportamiento ideal del vapor, y se utilizarán las condiciones de referencia



establecidas en las Normas del Gestor Técnico del Sistema, tomando como volumen bruto el volumen de líquido desplazado.

Para determinar la composición del vapor se utilizará preferentemente el primero de los métodos indicados a continuación:

- a) Toma de muestras en la línea de vapor, utilizando preferentemente un método en continuo con análisis cromatográfico de la muestra.
- b) Empleo de una composición fija de vapor para obtener un poder calorífico superior fijo.

7.5 Cálculo de las cantidades entregadas.

Para el cálculo de la Energía y la Masa entregada se utilizará la Norma UNE 60555: *“Gas natural licuado (GNL). Medición estática. Procedimiento de cálculo de las cantidades transferidas”*.

El resultado de energía se expresará en kWh, sin cifras decimales. El resultado de las mediciones de masa se expresará en kg, respectivamente, sin cifras decimales.



Anejo 1

Informe de descarga de buque



Planta de

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de descarga :

N° de viaje :

Puerto de origen :

Buque :

País origen :

TEMPERATURAS DE G.N.L. EN TANQUES INICIO

TANQUE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
TEMP.ºC										

TEMPERATURAS DE G.N.L. EN TANQUES FINAL

TANQUE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
TEMP.ºC										

COMPOSICION DEL G.N.L.

N2 :

C1 :

C2 :

C3 :

IC4 :

NC4 :

IC5 :

NC5 :

C6+ :

CO2 :

Temp. Media Inicio (ºC)

Temp. Media Final (ºC)

Vol. G.N.L. Inicio (M3)

Vol. G.N.L. Final (M3)

Vol. G.N.L. Desc. (M3)

Fdo.



Planta de

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de descarga :

N° de viaje :

Puerto de origen :

Buque :

País origen :

TEMPERATURAS DE BOIL- OFF EN TANQUES INICIO

TANQUE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
TEMP.°C										

TEMPERATURAS DE BOIL- OFF EN TANQUES FINAL

TANQUE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
TEMP.°C										

COMPOSICION DEL BOIL - OFF

N2 :

C1 :

C2 :

C3 :

IC4 :

NC4 :

IC5 :

NC5 :

C6+ :

CO2 :

Temp. Media Inicio (°C)

Temp. Media Final (°C)

Vol. G.N.L. Inicio (M3)

Vol. G.N.L. Final (M3)

Vol. G.N.L. Desc. (M3)

Fdo.



Planta de

Este certificado indica la cantidad y calidad del gas natural licuado (G.N.L.) que ha sido descargado en el Terminal de G.N.L. de _____, por el buque _____ con fecha:

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de descarga :

Nº de viaje :

Puerto de origen :

Buque :

País origen :

CANTIDAD DE G.N.L. DESCARGADO :

M3 G.N.L. Inicio Buque :.....

KG G.N.L. Inicio Buque :

M3 G.N.L. Final Buque :

KG G.N.L. Final Buque :

M3 G.N.L. Descargados :

KG G.N.L. Descargados :

kWh G.N.L. Totales :

CANTIDAD DE BOIL-OFF RETORNADO :

m3(*) G.N. Retornado :.....

KG G.N. Retornado :

kWh G.N. Totales :

M3 Equivalente G.N.L. :

KG Equivalente G.N.L. :

AUTOCONSUMOS DEL BUQUE :

Consumo de G.N. (m3(n)) :.....

KG de G.N. :

kWh Autoconsumo :

M3 Equivalente G.N.L. :

KG Equivalente G.N.L. :

ENERGIA DESCARGADA EN TERMINAL :

M3 Equivalente G.N.L. :

KG Equivalente G.N.L. :

kWh Descargadas :

Fdo.



Planta de

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de descarga :

Nº de viaje :

Puerto de origen :

Buque :

País origen :

MEDIA DE RESULTADO DE ANALISIS DE CROMATÓGRAFO:

COMPONENTE MOLAR

N2
C1
C2
C3
IC4
NC4
IC5
NC5
C6+
CO2

%PROPIEDADES DEL G.N.L.

PESO MOLECULAR	Kg/KMOL
DENSIDAD ESPECIFICA NORMALIZADA	Kg/m3(*)
PODER CALORIFICO DEL GAS	kWh/m3(*)
RATIO DE EXPANSION	m3(*)/M3L
DENSIDAD	Kg/M3L
PODER CALORIF. GNL/MASA	kWh/Kg
PODER CALORIF. GNL/VOL.	kWh/M3L
INDICE DE WOBBE	kWh/m3(*)

(*) Ver condiciones abajo

Temperatura Media del G.N.L. : °C

Poder Calorífico (HS) : [°C, MBAR]

Índice de Wobbe : [°C, MBAR]

Fdo.



Planta de

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de descarga :

N° de viaje :

Puerto de origen :

Buque :

País origen :

COMPOSICION DEL LÍQUIDO

COMPONENTE %

N2
C1
C2
C3
IC4
NC4
IC5
NC5
C6+
CO2

CÁLCULO DE LA DENSIDAD

TEMPERATURA DEL LIQUIDO: °C $K1 = m^3/Kmol$

$K2 = m^3/Kmol$

DENSIDAD = Kg/M^3L

PODER CALORÍFICO

$H_m = KWh/Kg$

$H_v = KWh/M^3L$

CANTIDAD ENTREGADA

LLEGADA DEL BUQUE : M3

SALIDA DEL BUQUE : M3

RECIBIDO POR BUQUE : M3

CONSUMIDO POR BUQUE : M3

TEMP: DEL VAPOR DESP.: °C

PRESION ABS. DESPUES: mbar

PESO DESCARGADO : Kg

Fdo.



Planta de

Fecha de inicio :
Hora de inicio :
Fecha final :
Hora final :
Puerto de descarga :

N° de viaje :
Puerto de origen :
Buque :
País origen :

INICIO DESCARGA

Temp. Med. G.N.L. inic (°C) :

Densidad G.N.L. (KG/M3L) :

CALIDAD DEL G.N.L.:

COMPOSICION MOLAR %:

N2 :

C1 :

C2 :

C3 :

IC4 :

NC4 :

IC5 :

NC5 :

C6+ :

CO2 :

Poder Cal. (kWh/M3L) :

Peso Molec. (Kg/Kmol) :

K1 :

K2 :

P. de Revap. (M3L/m3(*)) :

I. de Wobbe (kWh/m3(*)) :

Fdo.



Planta de

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de descarga :

N° de viaje :

Puerto de origen :

Buque :

País origen :

Temp. Med. G.N. Inicio (°C) :

Temp. Med. G.N. Final (°C) :

Densidad G.N (KG/m3(*)) :

CALIDAD DEL BOIL-OFF:

COMPOSICION MOLAR %:

N2 :

C1 :

C2 :

C3 :

IC4 :

NC4 :

IC5 :

NC5 :

C6+ :

CO2 :

Poder Cal. (kWh/m3(*)) :

Peso Molec. (Kg/Kmol) :

I. de Wobbe (kWh/m3(*)) :

Fdo.



CARGAMENTO

CERTIFICADO DE CANTIDAD

Este certificado indica la cantidad de gas natural licuado (G.N.L.) que ha sido descargado en la Planta de _____, con los datos que a continuación se detallan:

Fdo.



PLANTA DE

EN PUERTO DE

PARTE DE DESCARGA

PROVISIONAL

PROPUESTO

DEFINITIVO

BUQUE:

PROCEDENCIA:

FECHA LLEGADA:

PRODUCTO:

G.N.L.

MERMAS IMPUTABLES:

Fdo.



CARGAMENTO

CERTIFICADO DE CANTIDAD

Este certificado indica la cantidad de mermas de gas natural licuado (G.N.L.) para el cargamento indicado, en la Planta de _____, con los datos que a continuación se detallan

Fdo.



PLANTA DE

EN PUERTO DE

PARTE DE DESCARGA

PROVISIONAL

PROPUESTO

DEFINITIVO

BUQUE:

PROCEDENCIA:

FECHA LLEGADA:

PRODUCTO:

G.N.L.

MERMAS IMPUTABLES:

Fdo.



Anejo 2

Informe de carga de buque



Planta de

Fecha de inicio :
Hora de inicio :
Fecha final :
Hora final :
Puerto de carga :

Nº de viaje :
Puerto de destino :
Buque :
País origen:

TEMPERATURAS DE G.N.L. EN TANQUES INICIO

TANQUE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
TEMP.ºC										

TEMPERATURAS DE G.N.L. EN TANQUES FINAL

TANQUE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
TEMP.ºC										

COMPOSICION DEL G.N.L.

N2 :
C1 :
C2 :
C3 :
IC4 :
NC4 :
IC5 :
NC5 :
C6+ :
CO2 :

Temp. Media Inicio (ºC)
Temp. Media Final (ºC)
Vol. G.N.L. Inicio (M3)
Vol. G.N.L. Final (M3)
Vol. G.N.L. Desc. (M3)

Fdo.



Planta de

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de carga :

Nº de viaje :

Puerto de destino :

Buque :

País origen :

TEMPERATURAS DE BOIL- OFF EN TANQUES INICIO

TANQUE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
TEMP.ºC										

TEMPERATURAS DE BOIL- OFF EN TANQUES FINAL

TANQUE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
TEMP.ºC										

COMPOSICION DEL BOIL - OFF

N2 :

C1 :

C2 :

C3 :

IC4 :

NC4 :

IC5 :

NC5 :

C6+ :

CO2 :

Temp. Media Inicio (ºC)

Presion Inicio (MBAR)

Temp. Media Final (ºC)

Presion Final (MBAR)

Volumen Retornado (m3)

Volumen Retornado (m3(*))

Autoconsumos Buque (m3(n))

Fdo.



Planta de

Este certificado indica la cantidad y calidad del gas natural licuado (G.N.L.) que ha sido cargado en el Terminal de G.N.L. de _____, por el buque _____ con fecha:

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de carga :

N° de viaje :

Puerto de destino :

Buque :

País origen :

CANTIDAD DE G.N.L. CARGADO :

M3 G.N.L. Inicio Buque :.....

KG G.N.L. Inicio Buque :

M3 G.N.L. Final Buque :

KG G.N.L. Final Buque :

M3 G.N.L. Descargados :

KG G.N.L. Descargados :

kWh G.N.L. Totales :

CANTIDAD DE BOIL-OFF RETORNADO :

m3(*) G.N. Retornado :.....

KG G.N. Retornado :

kWh G.N. Totales :

M3 Equivalente G.N.L. :

KG Equivalente G.N.L. :

AUTOCONSUMOS DEL BUQUE :

Consumo de G.N. (m3(n)) :.....

KG de G.N. :

kWh Autoconsumo :

M3 Equivalente G.N.L. :

KG Equivalente G.N.L. :

ENERGIA CARGADA EN TERMINAL :

M3 Equivalente G.N.L. :

KG Equivalente G.N.L. :

kWh Descargadas :

Fdo.



Planta de

Fecha de inicio :
Hora de inicio :
Fecha final :
Hora final :
Puerto de carga :

Nº de viaje :
Puerto de destino:
Buque :
País origen :

MEDIA DE RESULTADO DE ANALISIS DE CROMATÓGRAFO:

COMPONENTE MOLAR %

N2
C1
C2
C3
IC4
NC4
IC5
NC5
C6+
CO2

PROPIEDADES DEL G.N.L.

PESO MOLECULAR	Kg/KMOL
DENSIDAD ESPECIFICA NORMALIZADA	Kg/m3(*)
PODER CALORIFICO DEL GAS	kWh/m3(*)
RATIO DE EXPANSION	m3(*)/M3L
DENSIDAD	Kg/M3L
PODER CALORIF. GNL/MASA	kWh/Kg
PODER CALORIF. GNL/VOL.	kWh/M3L
INDICE DE WOBBE	kWh/m3(*)

(*) Ver condiciones abajo

Temperatura Media del G.N.L. : °C
Poder Calorífico (HS) : [°C, MBAR]
Índice de Wobbe : [°C, MBAR]

Fdo.



Pag. 4

Planta de

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de carga :

N° de viaje :

Puerto de destino :

Buque :

País origen :

COMPOSICIÓN DEL LÍQUIDO

COMPONENTE %

N2
C1
C2
C3
IC4
NC4
IC5
NC5
C6+
CO2

CÁLCULO DE LA DENSIDAD

TEMPERATURA DEL LÍQUIDO: °C

K1

m3/Kmol

K2

m3/Kmol

DENSIDAD Kg/M3L

PODER CALORIFICO

Hm= KWh/Kg

Hv= KWh/M3L

CANTIDAD ENTREGADA

LLEGADA DEL BUQUE : M3

SALIDA DEL BUQUE : M3

RECIBIDO POR BUQUE : M3

CONSUMIDO POR BUQUE : M3

TEMP: DEL VAPOR DESP.: °C

PRESION ABS. DESPUES : mbar

PESO CARGADO

Kg

Fdo.

Pag. 5



Planta de

Fecha de inicio :
Hora de inicio :
Fecha final :
Hora final :
Puerto de carga :

Nº de viaje :
Puerto de destino :
Buque :
País origen :

INICIO CARGA

Temp. Med. G.N.L. inic (°C) :

Densidad G.N.L. (KG/M3L) :

CALIDAD DEL G.N.L.:

COMPOSICION MOLAR %:

N2 :

C1 :

C2 :

C3 :

IC4 :

NC4 :

IC5 :

NC5 :

C6+ :

CO2 :

Poder Cal. (kWh/M3L) :

Peso Molec. (Kg/Kmol) :

K1 :

K2 :

P. de Revap. (M3L/m3(*)) :

I. de Wobbe (kWh/m3(*)) :

Fdo.



Planta de

Fecha de inicio :

Hora de inicio :

Fecha final :

Hora final :

Puerto de carga :

N° de viaje :

Puerto de destino :

Buque :

País origen :

Temp. Med. G.N. Inicio (°C) :

Temp. Med. G.N. Final (°C) :

Densidad G.N (KG/m3(*)) :

CALIDAD DEL BOIL-OFF:

COMPOSICION MOLAR %:

N2 :

C1 :

C2 :

C3 :

IC4 :

NC4 :

IC5 :

NC5 :

C6+ :

CO2 :

Poder Cal. (kWh/m3(*)) :

Peso Molec. (Kg/Kmol) :

I. de Wobbe (kWh/m3(*)) :

Fdo.



CARGAMENTO

CERTIFICADO DE CANTIDAD NETA

Este certificado indica la cantidad de gas natural licuado (G.N.L.) que ha sido cargado en la Planta de _____, con los datos que a continuación se detallan:

Fdo.



PLANTA DE

EN PUERTO DE

PARTE DE CARGA PROVISIONAL

 PROPUESTO

 DEFINITIVO

BUQUE:

PROCEDENCIA:

FECHA LLEGADA:

PRODUCTO: **G.N.L.**

MERMAS IMPUTABLES:

Fdo.



CARGAMENTO

CERTIFICADO DE CANTIDAD

Este certificado indica la cantidad de mermas de gas natural licuado (G.N.L.) para el cargamento indicado, en la Planta de _____, con los datos que a continuación se detallan

Fdo.



CARGAMENTO

CERTIFICADO DE CANTIDAD A BORDO

Este certificado indica la cantidad de gas natural licuado (G.N.L.) que ha sido cargado a bordo en la Planta de _____, con los datos que a continuación se detallan:

BUQUE:

DESTINO:

FECHA CARGA:

PRODUCTO: **G.N.L.**

VOLUMEN: m³

PESO: Kgs.

kWh:

Fdo.