



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

## **EPT2: MULTIMODAL TRANSPORT FOR LNG LOGISTICS SUPPLY CHAIN (RAIL/ROAD/SEA)**

**D6.3 Final Report on requirements and feasibility of  
multimodal LNG ISO Container transport (loading and  
transfer)**

**Prueba piloto de transporte multimodal con  
Isocontenedor Huelva-Melilla.**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>2. OBJETO DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>11</b>
<b>3. AGENTES PARTICIPANTES</b> .....	<b>13</b>
<b>4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS</b> .....	<b>15</b>
<b>5. DESARROLLO DE LA PRUEBA PILOTO</b> .....	<b>36</b>
5.1. Preparación previa a la carga.....	36
5.2. Carga del Isocontenedor .....	58
5.3. Trayecto multimodal .....	69
5.4. Finalización de la prueba.....	83
<b>6. ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS</b> .....	<b>88</b>
6.1. Problemas detectados y medidas correctoras adoptadas .....	88
6.2. Propuestas de mejora.....	91
6.3. Conclusiones .....	92
<b>7. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b> .....	<b>94</b>
7.1. Huella de carbono del transporte multimodal.....	94
7.2. Conclusiones .....	96
<b>8. ANÁLISIS ECONÓMICO</b> .....	<b>98</b>
8.1. Análisis de costes .....	98
8.2. Propuestas de mejora.....	106
8.3. Conclusiones .....	107
<b>9. CONCLUSIONES</b> .....	<b>108</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>109</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tramos de la prueba piloto.....	10
Tabla 2 Especificaciones del producto entregado .....	65
Tabla 3 Evolución de los parámetros calculados.....	83
Tabla 4 Descripción de tramos.....	94
Tabla 5 Resultados medioambientales obtenidos .....	96
Tabla 6 Resumen de los costes incurridos durante la prueba .....	105
Tabla 7 Coste por tm·km en el transporte multimodal .....	105
Tabla 8 Coste por tm·km en el transporte modal.....	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Socios del Proyecto CORE LNGas hive .....	7
Figura 2 Tramos de la prueba piloto .....	10
Figura 3 Esquema de la prueba piloto EPT2-2 .....	11
Figura 4 Agentes involucrados en el proyecto CORE LNGas hive.....	13
Figura 5 Contrato de logística .....	14
Figura 6 Características Isocontenedor .....	15
Figura 7 Ficha técnica del isocontenedor .....	16
Figura 8 Acoples utilizados .....	17
Figura 9 Puerta 1 y 2 del depósito de GNL.....	17
Figura 10 Acoples en la puerta 1 y 2 respectivamente.....	18
Figura 11 Puerta 3 del depósito de GNL.....	18
Figura 12 Acoples de la puerta 3 .....	19
Figura 13 Acoples Mantekk utilizados.....	19
Figura 14 Imagen del Isocontenedor. ....	20
Figura 15 Ficha Técnica de la tractora utilizada .....	21
Figura 16 Permiso de circulación de la tractora.....	21
Figura 17 ITV de la tractora.....	22
Figura 18 Seguro de la tractora.....	23
Figura 19 Tarjeta de transporte de la tractora.....	24
Figura 20 Certificado ADR de la tractora .....	25
Figura 21 Tractora utilizada para el trayecto en carretera .....	26
Figura 22 Remolque utilizado para el trayecto en carretera .....	26
Figura 23 Ficha técnica del remolque .....	27
Figura 24 Permiso de circulación del remolque .....	27
Figura 25 Certificado ADR del remolque .....	28
Figura 26 Seguro del remolque.....	29
Figura 27 Remolque utilizado para el trayecto en carretera .....	30
Figura 28 Tractora y remolques utilizados .....	30
Figura 29 Tractora y remolque utilizadosPara la llegada a fábrica el 15 de diciembre .....	31
Figura 30 Fotografía colocando el isocontenedor a la plataforma del tren en Huelva.....	32
Figura 31 Info del tren utilizado .....	33
Figura 32 Grúa utilizada para la carga del isocontenedor en la Autoridad Portuaria de Algeciras .....	34
Figura 33 Navío con el que se transportó marítimamente el isocontenedor .....	34
Figura 34 Equipo de soporte para la descarga en la Autoridad Portuaria de Melilla.....	35
Figura 35 Certificado de propiedad del isocontenedor por parte de Setolazar, con fecha noviembre 2018.....	37

<i>Figura 36 Packing list de recogida firmado, con fecha 23 de noviembre de 2018</i> .....	38
Figura 37 Póliza de Seguro del isocontenedor válida .....	39
<i>Figura 38 Certificado de inertización</i> .....	41
Figura 39 Certificado de fabricación por parte de PCM S.r.l (Italia) con fecha noviembre 2016	42
Figura 40 Certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios de un isocontenedor conforme a CSC, realizado por Eurocontrol, fecha enero de 2017 .....	43
Figura 41 Certificado de inspección inicial CSC realizado por Eurocontrol .....	44
Figura 42 Certificado de aprobación tipo realizado por Eurocontrol .....	45
Figura 43 Certificado de inspección y pruebas iniciales realizado por Eurocontrol .....	46
<i>Figura 44 Certificado de propiedad del isocontenedor por parte de Setolazar, con fecha noviembre 2018</i> .....	47
Figura 45 Certificado de autorización para tanques que transportan mercancía peligrosa por mar (IMDG) .....	48
<i>Figura 46 Placas de certificación de seguridad del isocontenedor</i> .....	49
<i>Figura 47 Prueba de tiempo de retención, realizada en junio de 2017</i> .....	50
<i>Figura 48 Certificado de prestaciones de servicio y cumplimiento de tiempo de retención</i> .....	51
Figura 49 Lista de empaque / packing list de Setolazar .....	52
Figura 50 Certificado de inertización .....	53
Figura 51 Procedimiento realizado de puesta en frío del isocontenedor .....	55
Figura 52 Localización de la empresa Setolazar Energía y Mediambiente en Humanes de Madrid .....	56
Figura 53 Localización de la planta de Enagás en el puerto de Huelva .....	56
Figura 54 Localización de la planta de Enagás en el puerto de Huelva .....	57
Figura 55 Planta de regasificación en la APH, con los cargaderos de cisterna disponibles. ....	58
Figura 56 Detalle de cargadero de Enagás .....	59
Figura 57 Procedimiento de carga de GNL .....	60
Figura 58 Informe de carga de equipos realizado por Setolazar, validado por SGS .....	61
Figura 59 Ficha de seguridad del GNL (primera hoja de doce que la conforman) .....	62
Figura 60 Carta de porte multimodal .....	64
Figura 61 Albarán de entrega de GNL en Huelva .....	66
Figura 62 Medidas tomadas durante el procedimiento de carga GNL .....	67
<i>Figura 63 Lista de comprobaciones realizadas para la carga del GNL en el isocontenedor</i> .....	68
Figura 64 Grúa Reach Stacker para posicionar el isocontenedor en el vagón asignado .....	69
Figura 65 Isocontenedor transportado vía ferroviaria .....	70
Figura 66 Fotografía bajando el isocontenedor del transporte ferroviario en Sevilla .....	71
Figura 67 Tramo Huelva – Sevilla, combinando camión y tren .....	71
Figura 68 Albarán de la parte ferroviaria .....	72
Figura 69 Certificado de mercancías peligrosas .....	73
Figura 70 Tramo Sevilla - Algeciras .....	74

Figura 71 Tramo Algeciras - Melilla.....	75
Figura 72 Certificado de autorización para tanques que transportan alguna mercancía peligrosa por mar. ....	75
Figura 73 Carta de embarque de la parte marítima Algeciras – Melilla.....	76
Figura 74 Carta de porte en Algeciras .....	77
Figura 75 Carta de embarque de la parte marítima Melilla - Algeciras.....	78
Figura 76 Certificados de transporte de mercancías peligrosas.....	79
Figura 77 Carta de tránsito a estación de servicio CEPSA .....	80
Figura 78 Mapa del recorrido por tipo de transporte.....	81
Figura 79 Trayectos durante la prueba multimodal. Distancias y días de trayecto. ....	82
Figura 80 Evolución de los parámetros calculados.....	84
Figura 81 Evolución del peso específico del GNL .....	84
Figura 82 Evolución de la densidad del GNL Transportado .....	85
Figura 83 Packing list de la devolución firmado con fecha 12 de diciembre de 2018 .....	86
Figura 84 Acoples Mantekk utilizados.....	89
Figura 85 Porcentaje de consumo de combustible por modo de transporte .....	97
Figura 86 Porcentaje de emisiones de CO2 por modo de transporte.....	97
Figura 87 Factura de Logistics Tanks para el transporte del isocontenedor .....	98
Figura 88 Factura de tránsito marítimo 1 .....	100
Figura 89 Factura de tránsito marítimo 2 .....	101
Figura 90 Factura relativa al cuaderno ATA .....	102
Figura 91 Factura emitida por Methane Logistics a CEPSA.....	103
Figura 92 Factura a Cotton South para el GNL .....	104

## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto CORE LNGas hive nace el 2014 y tiene como misión el desarrollo de la cadena logística integrada, segura y eficiente para el suministro de gas natural licuado, GNL (small scale y bunkering) como combustible en el sector transporte, especialmente marítimo, en la Península Ibérica.

Sus objetivos concretos son:

- Desarrollo de regulación y normativa: hacer una propuesta de Marco de Acción Nacional, en vistas de cumplir con los requerimientos de la Directiva 2014/94/EU
- Desarrollo de infraestructura: definir una hoja de ruta y un plan de inversión para ampliar los resultados de la acción

El proyecto está formado por 42 socios, 8 agentes públicos, 13 autoridades portuarias y 21 socios industriales (operadores gasistas, navieros, servicios externos...). Está coordinado por ENAGAS y liderado por Puertos del Estado.

Durante el periodo 2014-2021 se han realizado un total de 25 subactividades, con un presupuesto total de 33,3M€ (16,5M€ financiado por la Unión Europea).



Figura 1 Socios del Proyecto CORE LNGas hive

Dentro del objetivo de Infraestructura y equipamiento, se han desarrollado una serie de pruebas piloto, entre ellas:

- Adaptación de terminales para bunkering:
  - Ingeniería de un nuevo pantalán para servicios de Small Scale en la terminal de GNL de Mugarodos
  - Adaptación del pantalán existente para los servicios de Small Scale en la terminal de GNL de Mugarodos
  - Adaptación del pantalán para los servicios de Small Scale en la terminal de GNL de Bilbao
  - Dedicado a suministro de GNL con mangueras flexibles en Barcelona
  - Adaptación para suministro/servicios small scale de GNL en planta de regasificación de Sagunto
  - Dedicado a servicios de small scale por un remolcador GNL en Cartagena
  - Barcaza multimodal de suministro de GNL en el puerto de Huelva
- Barcazas de bunkering y logística multimodal
  - Adaptación de una barcaza para el suministro de GNL en la costa cantábrica
  - Transporte multimodal para la cadena logística de suministro GNL (raíl/carretera/mar)
  - Adaptación de una barcaza para suministro de GNL en puerto
- Utilización de GNL en puerto
  - Nuevo remolcador propulsado por GNL en el puerto de Bilbao
  - Adaptación de una grúa tipo straddle-carrier en el puerto de Barcelona
  - Diseño de un remolcador propulsado por GNL en el puerto de Barcelona
  - Estudio de adaptación de una locomotora propulsada por GNL en el puerto de Tarragona
  - Construcción de una estación mixta de GNL/GNC para vehículos y buques small scale en el puerto de Valencia
  - Diseño de un remolcador propulsado por GNL en el puerto de Valencia
  - Unidad móvil generadora de electricidad por GNL para suministro de energía offshore (OPS)
  - Estudio de adaptación de un buque de rescate propulsado por GNL

En este contexto, el transporte multimodal se ha desarrollado como una de las 25 actividades que componen el proyecto, se trata de un proyecto piloto para transportar un depósito de GNL (isocontenedor de 20 pies) utilizando los tres medios de transporte en sus líneas comerciales. En un inicio estaba previsto que se realizara en dos fases: el primer trayecto ha seguido el itinerario Huelva-Majarabique-Algeciras-Melilla y el segundo estaba planeado para la ruta Cartagena-Murcia-Abroñigal-Algeciras-Ceuta. Finalmente, solo se ha desarrollado una prueba piloto que comprendió el primer trayecto, por lo que este documento hace referencia solo al itinerario Huelva-Majarabique-Algeciras-Melilla.

El objetivo de la prueba piloto era transportar un isocontenedor de norma ISO de 20 pies usando tren, carretera y transporte marítimo con la intención de verificar la viabilidad del transporte desde el punto de vista administrativo, técnico, seguridad, normativa. Con esta prueba se ha comprobado que se puede hacer el transporte de un isocontenedor con GNL con una sola carta de porte para los tres tipos de transporte.

En relación con el cronograma, se cargó el Isocontenedor en la planta de Huelva de Enagás el 24 de noviembre transportándolo por carretera hasta el lugar de almacenamiento provisional de Logistics Tanks Gas, SL donde tenía que permanecer hasta su salida por carretera a la terminal ferroviaria de Huelva el lunes 26 de noviembre. La cadena planteaba en primer lugar de Huelva hasta Majarabique, Sevilla, en tren (RENFE), posteriormente, en camión (CEPSA) hasta Algeciras y, finalmente de Algeciras hasta Melilla en barco Lo-Lo (tipo Lift-on-lift-off) llegando en este punto al cliente por medio de un camión. Todo ello se llevó a cabo correctamente, cumpliendo con los periodos y el Isocontenedor llegó a Sevilla Majarabique el 5 de diciembre.

Se adjunta a continuación una descripción en forma esquemática representando el trayecto con cada tipo de transporte, y una tabla resumen con los trayectos y modo de transporte utilizado:



Figura 2 Tramos de la prueba piloto

TRAMOS DE LA PRUEBA PILOTO	
Madrid-Huelva	CARRETERA
Huelva – Sevilla	FERROCARRIL
Sevilla – Algeciras	CARRETERA
Algeciras – Cartagena – Melilla	BARCO
Melilla – Almería – Algeciras	BARCO
Algeciras – Granada – Madrid	CARRETERA

Tabla 1 Tramos de la prueba piloto

## 2. OBJETO DEL DOCUMENTO

La elaboración del presente informe se enmarca en la actividad 3 “Studies with Integrated Pilot” del anteriormente citado proyecto CORE-LNGas hive, constituida por estudios que incluyen pruebas piloto para obtener experiencia real en diferentes soluciones técnicas tanto para la oferta como para la demanda. En concreto, se enmarca en la subactividad EPT2 en la que se pretende estudiar la viabilidad técnica y económica de toda la cadena de transporte (carretera, ferrocarril y barco) de GNL en España, soportando estos estudios con datos reales procedentes de la consecución de un transporte piloto real multimodal de GNL por medio de isocontenedores ISO.

Así, el objetivo del presente informe es estudiar la viabilidad técnica y económica del transporte multimodal de GNL (por carretera, ferrocarril y marítimo), tratando de resolver cuestiones sobre seguridad, logística, costos y permisos, en base a los resultados obtenidos y la experiencia de las pruebas piloto reales.

El estudio de la viabilidad técnica y económica se focaliza en las pruebas piloto de transporte de GNL mediante un isocontenedor ISO de forma multimodal (con transporte por carretera, ferrocarril y barco) previstas entre diferentes puertos, terminales de GNL y terminales ferroviarias. Dichas pruebas piloto son:

Piloto 1 EPT2-2, con itinerario entre Huelva-Majarabique-Algeciras-Melilla.

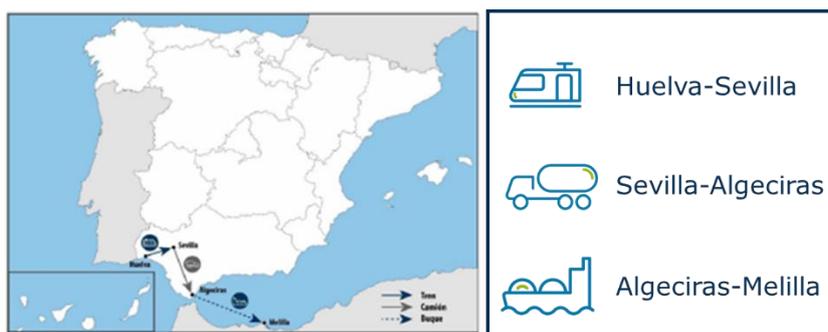


Figura 3 Esquema de la prueba piloto EPT2-2

Piloto 2 EPT2-3, con itinerario entre Cartagena-Murcia-Abroñigal-Algeciras-Ceuta.

El presente informe se centra en analizar los resultados de la primera prueba piloto (EPT2-2, entre Huelva y Melilla).

Con el fin de alcanzar los objetivos del presente informe, se han trabajado los siguientes apartados:

Caracterización de la prueba: agentes que intervinieron, características de los equipos, recorrido y cronograma...

Análisis técnico de los resultados de la prueba piloto: análisis inicial, análisis de la carga, análisis del trayecto, análisis de los problemas y medidas tomadas, análisis de finalización de la prueba, tiempos empleados entre carga y descarga en cada una de las fases

Análisis medioambiental

Análisis económico de la prueba piloto: Detalle de todos los costes incurridos, tanto de transporte, como carga y descarga como de estancias.

### 3. AGENTES PARTICIPANTES

Los socios que participaron en el proyecto CORE LNGas hive y más en concreto en la prueba piloto del isocontenedor fueron Enagás, Renfe Mercancías, Cepsa, y las Autoridades Portuarias de Bahía de Algeciras, Huelva, Melilla y Cartagena.



Figura 4 Agentes involucrados en el proyecto CORE LNGas hive

Renfe como operador en la terminal ferroviaria de Huelva y Majarabique, responsable de la coordinación de los tráficos y la documentación necesaria del ISO para poder viajar (permisos, licencias, etc.). Cepsa, como comercializador que vende el GNL a Cotton South (el destinatario del GNL).

Además, el proyecto contó con la colaboración de Logistics Tanks, como transportista viario, y Crisergas/Methane logistics, intermediario entre Logistics Tanks y Cepsa Gas Comercializadora. También intervinieron la empresa Setolazar, como propietaria y fabricante del isocontenedor; y el expedidor y destinatario del GNL, que fue la empresa Cotton South (Celsur).

En resumen, los agentes implicados fueron:

- Setolazar, fabricante del Isocontenedor
- Enagás, cargador del GNL
- Logistics Tanks Gas SL, transportista viario
- Cotton South (Celsur), expedidor y destinatario
- Autoridades Portuarias de Algeciras, Huelva, Cartagena, Melilla y Almería
- Renfe Mercancías, coordinación transporte ferroviario
- Cepsa Gas Comercializadora, Comercializador.

Se adjunta a continuación el contrato de logística entre CEPESA GAS COMERCIALIZADORA y METHANE LOGISTICS, S.L.

### CONTRATO DE LOGÍSTICA

En Madrid a 20 de octubre de 2019

#### REUNIDOS

De una parte, **CEPSA GAS COMERCIALIZADORA, S.A.**, con domicilio social en Paseo de la Castellana, 259 A, Torre CEPSA, 28046 Madrid, y N.I.F. número A-82485335, inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 14729, Folio 71, Hoja M-244518; y en su nombre y representación, D. Antonio Melcón Álvarez, mayor de edad, de nacionalidad española, con N.I.F. 413.088-P, en su condición de Apoderado, según consta en Escritura Pública otorgada ante el Notario de Madrid, D. Carlos Solís Villa, en fecha 22 de marzo de 2.018, con número 541 de su protocolo (en adelante, "**CEPSA**");

De otra parte, **METHANE LOGISTICS, S.L.**, con domicilio social en Ctra. de Sentmenat, 40-42, 3º - 2º, 08211 Castellar del Vallès (Barcelona), y N.I.F. B-64.741.127, representada en este acto por Francisco Luis Romero Sáez, mayor de edad, con D.N.I. número 52.217.690-P, en su condición de Consejero Delegado (en adelante, el "**Operador Logístico**").

El Operador Logístico y CEPSA podrán ser denominados como la "**Parte**", cuando actúen individualmente, o las "**Partes**", cuando actúen colectivamente, cuando así sea el caso.

Ambas partes reconociéndose mutuamente la capacidad legal necesaria para obligarse en los términos de este documento,

#### EXPONEN

- 1º Que CEPSA, como compañía dedicada a la comercialización y suministro de gas natural y electricidad, consta como empresa comercializadora de gas natural en el correspondiente listado de comercializadores de gas natural publicado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.
- 2º Que CEPSA está interesada en participar en el estudio integrado, en el marco del Proyecto Europeo denominado "LNG GAS HIVE EPT2", desarrollado por CEPSA cuyo objeto es, entre otros, obtener información de la viabilidad del transporte multimodal del Gas Natural Licuado a lo largo de un trayecto en territorio español que más adelante será determinado (en adelante, el "**Proyecto**").
- 3º Que el Operador Logístico declara poseer los medios y la experiencia necesaria para prestar los servicios de transporte por carretera de materias peligrosas y

Página 1 de 12

Figura 5 Contrato de logística

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

Los equipos utilizados para la prueba piloto se detallan en las siguientes categorías: isocontenedor y acoples, parte viaria, parte ferroviaria y parte marítima. Se describen a continuación las características de cada uno de ellos:

##### 1. Isocontenedor y acoples:

Una parte importante de la realización del transporte de GNL fue la elección de un tipo de contenedor que garantizase tanto la estanqueidad como el mantenimiento del estado del Gas Natural Licuado durante un periodo amplio de tiempo, suficiente para que el transporte fuera fiable y seguro. Esta parte del proceso se consiguió con la elección de un isocontenedor, de doble pared con aislamiento, idóneo para este producto, a la empresa SETOLAZAR.

Se utilizó un isocontenedor 20', modelo DT 20.1 serie 008, para transporte de GNL inertizado con N<sub>2</sub>. Sus dimensiones son 6100mm de longitud, 2430mm de anchura y 2.950mm de alto, con un peso neto de 9.000kg.

<u>Datos del equipo</u>	
Cisterna criogénica, modelo:	DT20.1.008
Numero serie:	08
Volumen geométrico, m <sup>3</sup> :	20
MWAP, bar:	8
Llenado máximo:	85%
Aislamiento:	Perlita + vacío
Lectura de vacío en frío:	0.002 mbar

*Figura 6 Características Isocontenedor*

## D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.

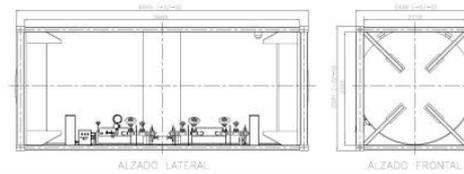


ISOCONTENEDOR PARA TRANSPORTE DE GNL: CONTENEDOR CISTERNA

Contenedor sistema criogénico para transporte de gas natural licuado GNL, aislamiento criogénico con cámara de vacío y perlita expandida como material aislante.

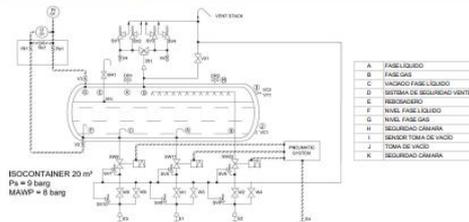


ISOCONTENEDOR PARA TRANSPORTE DE GNL: CONTENEDOR CISTERNA



### Equipos y funciones

- FASE LÍQUIDO Y FASE GAS:
  - Conectores tipo MANN TEK®, Mod. LC415A44 con válvula antirretorno.
  - Válvulas de fondo con accionamiento neumático tipo HEROSE®.
  - Válvulas de seguridad de expansión térmica tipo HEROSE® 6001.
  - Válvulas de alivio del sistema de seguridad tipo HEROSE® 6420.
- REBOCADORES: salida de punto alto con válvulas manuales.
- SEGURIDAD: sistema de seguridad y venteo con múltiple válvula de seguridad y divisor.
- VENTEO: venteo manual en fase gas.
- NIVEL Y PRESIÓN: Bloque maníbul en latón + manómetro 0-16 barg + medidor de presión diferencial SAMSON® tipo 5005.
- VALVULAS DE CORTE: todas las válvulas de corte manuales tipo HEROSE®, criogénicas, con husillo **inoxidable** para evitar el embudo de hielo.



Características generales	Datos de Diseño de la Sistema
<ul style="list-style-type: none"> <li>Denominación: Contenedor Sistema Criogénico.</li> <li>Marca: Setolazar Energía y Medioambiente.</li> <li>Tipomodelo: DT 20.1.</li> <li>Contenedor tipo: 10C según ISO 668, (mercado P).</li> <li>Código contenedor-sistema (p. 4.3.3 ADR) *R11.7(B)(4).</li> <li>Fluido contenido: Gas Natural Licuado (GNL), isoC2.2, ADR 3F (Clase 2).</li> <li>Apto para transporte con carga parcial.</li> <li>Transporte multimodal (carretera, marítimo, ferroviario).</li> <li>Presión máx. de servicio: Presión 8 bar.</li> <li>Presión de prueba: PT, 11,7 bar.</li> <li>Tª Máximan. de servicio: Tms. 50/-196 °C.</li> <li>Aislamiento criogénico con cámara de vacío, con perlita expandida como aislante.</li> <li>Para transporte de gases licuados criogénicos (GNL, LN) 1972).</li> <li>Número de Compartimentos: 1.</li> <li>Volumen Nominal de agua: 20m³.</li> <li>Peso en vacío: 8,0 Tm.</li> <li>Carga de GNL: 17.000 (al 85% del volumen geométrico).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de diseño: 11,7 bar.</li> <li>Presión de prueba: 11,7 bar.</li> <li>Presión Máx. de servicio: 8 bar.</li> <li>Temperatura de diseño: 196 - 50 °C.</li> <li>Pruebas equipo según ISO, IMCO, CSC.</li> <li>Principales códigos de diseño y construcción: EN 13630-2:2002 + A1: 2004 + AC: 2007 ADR / RID / RIDG, NDEC, EN 13648-3, ISO 1406-3.</li> <li>Disposiciones especiales: TUIB, TAA, TTD.</li> </ul>
	Acabados
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cromado: SA 2 (1).</li> <li>Impregnación: Epoxi poliurea (150 micras).</li> <li>Acabado: Poliuretano blanco (150 micras).</li> <li>Interior: Limpio de partículas y seco.</li> </ul>
	Opcionales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de seguimiento y localización de iso-contenedores.</li> <li>Monitorización de status y valores de trabajo.</li> </ul>

Para más información sobre este producto puede contactar con nosotros a través de nuestro correo: [comercial@setolazar.com](mailto:comercial@setolazar.com)  
 (C/ Los Nervios 14, 28970, Húmeras de Madrid (Madrid), Telf. 91 433 36 76)  
[www.setolazar.com](http://www.setolazar.com)

Figura 7 Ficha técnica del isocontenedor

Se necesitaron tres acoples para la carga de GNL en el isocontenedor:

- Acople 1: tipo Mantek macho de 3", con terminación Brida ANSI 150#, con dimensiones 500x250x200mm i peso neto 15kg
- Acople 2: tipo Mantek macho de 3", para entrada de líquido en tanque DT-20.1-008, con dimensiones 500x250x200mm i peso neto 15kg
- Acople 3: acople de conexión de 2", para retorno de vapor criogénico en tanque DT-20.1-008, con dimensiones 500x250x200mm i peso neto 14kg



Figura 8 Acoples utilizados

Concretamente, se adjunta información detallada de los acoples existentes. En las puertas 1 y 2 del depósito:



Figura 9 Puerta 1 y 2 del depósito de GNL



Figura 10 Acoples en la puerta 1 y 2 respectivamente.

Por otro lado, en la puerta 3 se encontraban los siguientes equipos:



Figura 11 Puerta 3 del depósito de GNL



Figura 12 Acoples de la puerta 3

Se adjunta otra fotografía de los acoples utilizados:



Figura 13 Acoples Mantekk utilizados

También se utilizó una llave para cajas exteriores de válvulas del Isocontenedor.



Figura 14 Imagen del Isocontenedor.

## 2. Parte viaria: camión, remolque, equipo de carga y descarga utilizado

- Tractora y remolque para recoger el Isocontenedor de la fábrica y transportarlo hasta las dependencias de Enagás en el puerto de Huelva.

El isocontenedor fue cargado en la plataforma gracias al puente grúa que había en las instalaciones de Setolazar.

La tractora utilizada fue una Daimler AG, con matrícula 5717HVD. Se adjunta ficha técnica, permiso de circulación, seguro, ITV, tarjeta de transporte y ADR.

Generalitat de Catalunya Departament d'Empresa i Coneixement		A	
Matrícula	Certificat núm. / Certificado nº	Codi / Descripción	Codi / Descripción
5717HVD	082613617005	Z G 6942 kg F.1 18000 kg F.1.1 7500 / 11500 / — / — kg F.1.2 10032 kg F.2 18000 kg F.2.1 7500 / 11500 / — / — kg F.3 44000 kg F.3.1 42000 kg O.1 O.1.1 O.1.2 35000 kg O.1.3 O.1.4 F.4 F.5 2500 mm F.6 6157 mm F.7 F.7.1 F.8 1057 mm M.1 3700 / — / — mm M.4 428-797 mm	L 214 L.0 1/2" L.1 1/2" L.2 6-17 P.5.1 DAIMLER AG P.5 OM471LA.5-6 D P.1 12809 cm3 P.1.1 6 en linea P.2 310 kW P.2.1 47.74 CVF 2 S.2 U.1 91 dB(A) U.2 1350 min-1 V.7 V.9 EURO 5
CL 2300 Tractocamió A.1 DAIMLER AG A.2 D-70846 Stuttgart B.1 B.2 D.1 MERCEDES-BENZ D.2 963 4 A / KSCM3AT21AXA03X / A060C1A1QSBXX D.3 ACTROS 1842LS E WDB9634031L829368 J N3 J.1 BC J.2 J.3 R D.6 EEE K e1*2007/46*0727*05 K.1 K.2	L'organisme inspector / El organismo inspector ATISAE ITV	Observacions: Observaciones:	Opcions incloses en l'homologació de tipus: Opciones incluidas en la homologación de tipo:
Certifica que el vehicle les característiques del qual és essencial és apte per a la seva matriculació o posada en circulació. Certifica que el vehicle que es característiques se resolta es apte para la matriculación o puesta en circulación. Data d'emissió: 17/05/2017 Fecha de emisión:		DUPLICADO POR DETERIORO. Fecha de emisión de la tarjeta ITV anterior: 11/12/2013. Incorpora depósito de combustible de 970l, depósito de combustible adicional de 430l y retardador secundario de agua. Cón AD9 FE + EK/III + EK/II + AT, contraseña de homologación E1 105B-05 D056 Masa real del vehículo: 7968kg. (*) .L21 (del) 2-315/70R22.5 154/-4 (1143) 4-315/70R2.5 -/145G. Inspección válida hasta 22/10/2017. 337448 km. ITV 0826.	
(1)			
Exemplar per a l'usuari / Ejemplar para el usuario			

Figura 15 Ficha Técnica de la tractora utilizada

A	5717 HVD
B	-----
H	-----
I	30-12-2013
(I.1)	14-06-2017
(I.2)	LLEIDA
C.1.1	LOGISTICS TANK GAS SL
C.1.2	
C.1.3	
C.4	c
D.1	MERCEDES-BENZ
D.2	963 4 A/KSCM3AT21AXA03X/A060C1A1QSB
D.3	ACTROS 1842LS
(D.4)	PUBL-SIN-ESPECIFICAR
E	WDB9634031L829368
F.1	18000
F.2	18000
G	7968
K	E1*2007/46*0727*05
P.1	12809
P.2	310,00
P.3	DIESEL
Q	-----
S.1	002
S.2	-----

OBSERVACIONES:  
Documento valido si acompaña ITV en vigor.  
Proxima ITV:22-10-2017  
Kilometraje a fecha 22-10-2016 :233353

CU

Figura 16 Permiso de circulación de la tractora

INSPECCIONS TÈCNIQUES / INSPECCIONES TÉCNICAS		
Data/Fecha: 18/10/2017 Validesa/Validez: 18/10/2018 NºInf: 2017-4611-000823432 Matricula: 5717HVD(E) 636.139 FAVORABLE 357.489 Kms	Data/Fecha: 15-10-2018 Validesa/Validez: 15-10-2019 Signatura i segell / Firma y sello  	Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello
Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello	Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello	Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello
Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello	Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello	Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello
Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello	Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello	Data/Fecha: Validesa/Validez: Signatura i segell / Firma y sello
Reformes en el vehicle / Reformas en el vehículo 17/05/2017. Desmontados depósitos de combustible originales Mercedes-Benz (1x5701 en lado izquierdo y 1x4301 en lado derecho) e instalación de depósito original Mercedes Benz de 4301 ref. MB9604705702 en lado izquierdo. MOM: 7614kg. ITV0826.		

Figura 17 ITV de la tractora

**CERTIFICADO / RECIBO**



MODALIDAD-Nº POLIZA AUTOS FLOTAS PLUS - BIFQ1298004M		LOCALIDAD DE EXPEDICIÓN MADRID	FECHA EXPEDICIÓN 04/12/2017
MATRÍCULA 5717HVD	VEHÍCULO ASEGURADO MERCEDES ACTROS 1842LS	F.P. TRIMESTRAL	PERIODO COBERTURA De 01/01/2018 al 01/01/2019
SEGURO DE AUTOMÓVILES R.C.S.O.: Responsabilidad Civil de Suscripción Obligatoria			
GESTOR B62505	NIF TOMADOR: B30905871	980/01/025/B62505	
 PLUS ULTRA Seguros Plaza de las Cortes, 8 28014 Madrid		TOMADOR DEL SEGURO LOGISTICS TANKS GAS, S.L.	

**Certificado de Seguro de Vehículos a Motor**

"PLUS ULTRA SEGUROS GENERALES Y VIDA, S.A. DE SEGUROS Y REASEGUROS, SOCIEDAD UNIPERSONAL" con N.I.F. A-30014831, con domicilio social en Madrid, (28014), Plaza de las Cortes número 8, inscrita en el Registro Especial de Entidades Aseguradoras con la Clave C-517, e inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, al tomo 10.374, folio 208, sección 8, hoja número M-97987; y, en su nombre y representación D. Julián Herrera García, mayor de edad, con D.N.I. número 8038771-H, como apoderado de dicha entidad,

**C E R T I F I C A:**

1.- Que; el vehículo motor cuyas características constan en el recuadro seguidamente transcrito, se encuentra asegurado en la compañía aseguradora "PLUS ULTRA SEGUROS" en virtud de la póliza de seguro de automóviles que se indica en la referencia.

VEHÍCULO ASEGURADO	5717HVD MERCEDES
TOMADOR DEL SEGURO	LOGISTICS TANKS GAS, S.L.
PERIODO DE COBERTURA	De 01/01/2018 al 01/01/2019
POLIZA DE SEGUROS	BIFQ1298004M
MEDIADOR DE SEGUROS	FRANCESC ROCA AIXALA Código: B62505/025

2.- Que dentro de las garantías que se encuentran contratadas en la póliza de seguros indicada, se incluye, entre otras, la correspondiente al seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria, que establece el Real Decreto 7/2001, de 12 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre la Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación de Vehículos a Motor, además del resto de garantías que se establecen en las condiciones generales, particulares y especiales, que forman dicho contrato de seguro, y por el periodo de cobertura también indicado en el anterior recuadro.

3.- Que, según consta en los archivos de la compañía, y, s.e.u.o., la prima de seguros de la póliza indicada, correspondiente al periodo de vigencia reseñado, ha sido satisfecha por el tomador del seguro a esta aseguradora.

Y para que el presente surta los efectos legales oportunos ante las administraciones y autoridades competentes, se firma el presente Certificado, en Madrid, a 4 de Diciembre de 2017.

**PLUS ULTRA SEGUROS**

   
 PlusUltra Seguros  
 Plaza de las Cortes, 8  
 28014 Madrid

D. Julián Herrera García

**PLUS ULTRA Seguros**  
 Plaza de las Cortes, 8 - 28014 Madrid - Teléfono 902 15 10 15 - Fax. 902 17 10 17 -  
[www.plusultra.es](http://www.plusultra.es)  
 Plus Ultra Seguros Generales y Vida, S.A. de Seguros y Reasegueros, Sociedad Unipersonal, Registro Mercantil de Madrid, Hoja M 97987 -  
 N.I.F. A-30014831 - D.G.S.F.P. C-517 Y G-051

*Figura 18 Seguro de la tractora*

**TARJETA DE TRANSPORTE**

Región de Murcia  
Consejería de Presidencia y Fomento  
Dirección General de Transportes, Costas y Puertos

VALIDA HASTA: 29-02-2020      PRÓXIMO VISADO: ENERO/2020

LOGISTICS TANKS GAS, SOCIEDAD LIMITADA		B30905871	MURCIA
<small>TITULAR</small>		<small>C.I.F./N.I.F.</small>	<small>PROVINCIA</small>
CALLE SIERRA DEL SEGURA, 6 1-A		CARTAGENA	
<small>DOMICILIO FISCAL</small>		<small>LOCALIDAD</small>	
MDP	NACIONAL	12163171-1	19-06-2017
<small>CLASE Y ÁMBITO</small>	<small>N.º DE TARJETA</small>	<small>FECHA AUTORIZADA</small>	<small>MATRÍCULA</small>
0	CARTAGENA	MURCIA	
<small>PLAZAS</small>	<small>RESIDENCIA AUTORIZACIÓN</small>	<small>PROVINCIA AUTORIZACIÓN</small>	

**SERVICIO PUBLICO**

**COPIA CERTIFICADA DE LA AUTORIZACION DE EMPRESA N° 11477260**

**CONDICIONES DE LA AUTORIZACIÓN**

En la realización de transporte con autorización de servicio privado deberán cumplirse las siguientes condiciones, que se justificarán documentalmente:

A-1 En vehículos de mercancías o mixtos, las mercancías transportadas deben ser propiedad de la empresa o tener algún tipo de relación con la misma.

A-2 En vehículos de viajeros o mixtos, las personas transportadas deben ser trabajadores del centro o usuarios del mismo (escolares en colegios, etc.).

B El conductor debe tener relación laboral con la empresa, salvo que tenga relación familiar de primer grado (padres, hijos o cónyuge) con el titular de la autorización.

C El vehículo debe ser propiedad de la empresa, o bien tomado en arrendamiento, en cuyo caso debe acompañarse el correspondiente contrato.

D El transporte no podrá ser facturado de forma independiente.

Esta tarjeta debe llevarse a bordo del vehículo, y carece de validez si no va acompañada del permiso de circulación a nombre del mismo titular, salvo que se trate de vehículo cedido en «leasing» o alquiler sin conductor.

Local: 100 kilómetros desde residencia de la autorización.

Provincial: Provincia de la autorización.

Comarcal: Provincia de la autorización y limítrofes.

Nacional: Sin limitación.

Autonómico: Todo su territorio.

0567971

*Figura 19 Tarjeta de transporte de la tractora*

ESPAÑA		CERTIFICADO DE APROBACION PARA VEHICULOS QUE TRANSPORTAN CIERTAS MERCANCIAS PELIGROSAS	
ADR		CERTIFICATE OF APPROVAL FOR VEHICLES CARRYING CERTAIN DANGEROUS GOODS	
Este certificado acredita que el vehículo detallado a continuación cumple las condiciones requeridas por el Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR)		This certificate testifies that the vehicle specified below fulfils the conditions prescribed by the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)	
1. Certificado N°: 25250402/053128	2. Constructor del Vehículo: KRONE	3. N° Identificación del Vehículo: WKESD00000715216	4. N° de Matriculación (si procede): R-5527-BCV
5. Nombre y domicilio de la sede social del transportista, usuario o propietario: KRONE FLEET ESPAÑA, S.L. PLAZA ALQUERÍA DE CULLA 4 OF 508 46910 - ALFAFAR VALENCIA			
6. Descripción del vehículo: (1) (04) SEMIRREMOLQUE VEHICULO PARA CONTENEDORES-CISTERNA, CAJAS MOVILES CISTERNAS, CISTERNAS PORTATILES O CGEM			
7. Designación(es) del vehículo según el 3.1.1.2 del ADR: (2) -EXH- -EXH- FL AT MEMU			
8. Dispositivo de frenos de resistencia: (3) <input checked="" type="checkbox"/> No aplicable <input type="checkbox"/> La eficacia según 3.2.3.1.2 del ADR es suficiente para un peso total de la unidad de transporte de _____ t (4)			
9. Descripción de la sistema (si procede) 9.1 Constructor de la sistema: 9.2 Número de aprobación de la sistema/vehículo batería: 9.3 Número de serie de construcción de la sistema/identificación de los elementos del vehículo batería: 9.4 Año de construcción: 9.5 Código de sistema según 4.3.3.1 o 4.3.4.1 del ADR: 9.6 Disposiciones especiales TC y TE (TA, TM y TT) según el 6.8.4 del ADR (si son aplicables): (5)			
10. Mercancías peligrosas autorizadas para su transporte: El vehículo cumple todas las condiciones requeridas para el transporte de las mercancías peligrosas reservadas a la(s) designación(es) del (de los) vehículo(s) indicado(s) en el N° 7.			
10.1 En el caso de vehículos EXH/ o EXHII (3) <input type="checkbox"/> Mercancías de la clase 1, incluyendo el grupo de compatibilidad J <input type="checkbox"/> Mercancías de la clase 1, exceptuando el grupo de compatibilidad J			
10.2 En el caso de vehículo sistema/vehículo batería (3) <input type="checkbox"/> Solamente se podrán transportar (5) las materias autorizadas de acuerdo con el código de sistema y cualquier disposición especial indicada en el N°9 ó <input type="checkbox"/> Solamente se podrán transportar las materias siguientes (Clase, N° ONU, y si fuera necesario el grupo de embalaje y la designación oficial de transporte): Solamente se podrán transportar las materias que no sean susceptibles de reaccionar peligrosamente con los materiales del depósito, las juntas, los equipamientos y los revestimientos protectores (si fuera aplicable)			
11. Observaciones:			
12. Válido hasta:  17 de octubre de 2019		Sello del servicio emisor  ORGANISMO DE CONTROL Acreditado por ENAC con acreditación N° 0176254 Director Técnico: Marc Ferrer González En LLEIDA, a 17 de octubre de 2018	

Figura 20 Certificado ADR de la tractora



Figura 21 Tractora utilizada para el trayecto en carretera



Figura 22 Remolque utilizado para el trayecto en carretera

El remolque para el trayecto de fábrica a la planta de regasificación de Enagás era de la marca KRONE, con matrícula R5527BCV. Se adjunta a continuación la información de ficha técnica, permiso circulación, seguro y ADR del remolque.

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

Fahrzeugwerk Bernard Krone GmbH  
Bernard Krone Strasse 1  
D-49757 Werlte, Alemania CIF-No: DE 812 732 722

**B** N° de Serie 4157689

Matrícula	Certificado Nº	Código	Descripción	Código	Descripción
R5527BCV 715215	715215	G	5770	M.1	1.410 / 1.310
		F.1	38000	M.4	5225
		F.1.1	8.000/ 8.000/ 8.000	L	3 EJES / 6 RUEDAS
		F.1.5	14000	L.0	---
		F.2	41000	L.1	---
		F.2.1	9.000/ 9.000/ 9.000	L.2	6 x 385/55 R. 22,5 1160
		F.3	---	P.5.1	---
		F.3.1	---	P.5	---
		O.1	---	P.3	---
		O.1.1	---	P.1	---
		O.1.2	---	P.1.1	---
		O.1.3	---	P.2	---
		O.1.4	---	P.2.1	---
		F.4	1.232 (*)	S.1	---
		F.5	2480	S.2	---
		F.6	14027	U.1	---
		F.7	2040	U.2	---
		F.7.1	2040	V.7	---
		F.8	2775	V.9	---

C.I. 43.12 SEMIRREMOLQUE DE PORTACONTENEDOR  
C.1 ---  
C.V ---  
A.1 FAHRZEUGWERK BERNARD KRONE GMBH  
A.2 HEINRICH-KRONE-STRASSE 10, D-48480 SPELLE  
D.1 KRONE  
D.2 SD / DA08CLSA / 1427XBCD  
D.3 N/A  
E WKESD00000715215  
J 04  
J.1 DA08  
J.2 ---  
J.3 ---  
R ---  
D.6 EEE  
K e1\*2007/46\*0232\*09  
Z ---

El abajo firmante, legalmente autorizado por: **BERNARD KRONE GMBH**  
Certifica que el vehículo cuyas características se reseñan es completamente conforme con el número de homologación: **e1\*2007/46\*0232\*09**  
Fecha de emisión: **24/05/2016**

Observaciones:  
VEHICULO PROCEDENTE DE LA UE  
UNIDAD PROVISTA DE SUSPENSION NEUMATICA \*ABS 25/5M\* INST. ELECT. BLINDADA  
UNIDAD EQUIPADA PARA ADR  
Firma autorizada Registro de fabricantes y firmas autorizadas **EXP. Nº 4247**  
Führerwerk  
Bernard Krone GmbH  
Werlte, Alemania

Opciones incluidas en la homologación de tipo  
\*ALTURA CON CONTENEDOR 4.000 MM  
OPCIONALMENTE: NEUMATICO 385/65 R. 22,5 1160  
PUEDE LLEVAR ELEVADOR DE EJE EN EL PRIMER EJE

EJEMPLAR PARA EL USUARIO

Figura 23 Ficha técnica del remolque

A	R5527BCV	E	WKESD00000715215
B	-----	F.1	38000
H	-----	F.2	41000
I	23-06-2016	G	5770
(I.1)	23-06-2016	K	E1*2007/46*0232*09
(I.2)	VALENCIA/VALENCIA	P.1	-----
C.1.1	KRONE FLEET ESPAÑA SLU	P.2	-----
C.1.2		P.3	-----
C.1.3		Q	-----
C.4	c	S.1	-----
D.1	KRONE	S.2	-----
D.2	SD / DA08CLSA / 1427XBCD		
D.3	N/A		
(D.4)	PÚBLICO - SIN ESPECIFICAR		

OBSERVACIONES:  
Documento válido si acompaña ITV en vigor  
Próxima ITV: 23-06-2017

V 0

Figura 24 Permiso de circulación del remolque

 <p>ESPAÑA</p>		<p><b>ADR</b></p>	
		<p>CERTIFICADO DE APROBACION PARA VEHICULOS QUE TRANSPORTAN CIERTAS MERCANCIAS PELIGROSAS. CERTIFICATE OF APPROVAL FOR VEHICLES CARRYING CERTAIN DANGEROUS GOODS</p>	
<p>Este certificado acredita que el vehículo detallado a continuación cumple las condiciones requeridas por el Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR). This certificate testifies that the vehicle specified below fulfils the conditions prescribed by the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR).</p>			
1. Certificado N°: 25/25X4Q2/053128	2. Constructor del Vehículo: Krone	3. N° Identificación del Vehículo: WKESD00000715215	4. N° de Matricula (si procede): R-5527-BCV
<p>5. Nombre y domicilio de la sede social del transportista, usuario o propietario: Krone Fleet España, S.L. PLAZA ALQUERÍA DE CULLA 4 OF 50B 46910 - ALFAFAR VALENCIA</p>			
<p>6. Descripción del vehículo: (1) (04) SEMIRREMOLQUE VEHICULO PARA CONTENEDORES-CISTERNA, CAJAS MOVILES CISTERNAS, CISTERNAS PORTATILES O CGEM</p>			
<p>7. Designación(es) del vehículo según el 9.1.1.2 del ADR: (2) -EX#- -EX#- FL AT MEM#</p>			
<p>8. Dispositivo de frenos de resistencia: (3) <input checked="" type="checkbox"/> No aplicable <input type="checkbox"/> La eficacia según 9.2.3.1.2 del ADR es suficiente para un peso total de la unidad de transporte de _____ t (4)</p>			
<p>9. Descripción de la cisterna fija/vehículo batería (si procede) 9.1 Constructor de la cisterna: 9.2 Número de aprobación de la cisterna/vehículo batería: 9.3 Número de serie de construcción de la cisterna/Identificación de los elementos del vehículo batería: 9.4 Año de construcción: 9.5 Código de cisterna según 4.3.3.1 o 4.3.4.1 del ADR: 9.6 Disposiciones especiales TC y TE (TA, TM y TT) según el 6.8.4 del ADR (si son aplicables): (6)</p>			
<p>10. Mercancías peligrosas autorizadas para su transporte: El vehículo cumple todas las condiciones requeridas para el transporte de las mercancías peligrosas reservadas a la(s) designación(es) del (de los) vehículo(s) indicado(s) en el N° 7. 10.1 En el caso de vehículos EXII o EXIII (3) <input type="checkbox"/> Mercancías de la clase 1, incluyendo el grupo de compatibilidad J <input type="checkbox"/> Mercancías de la clase 1, exceptuando el grupo de compatibilidad J 10.2 En el caso de vehículo cisterna/vehículo batería (3) <input type="checkbox"/> Solamente se podrán transportar (5) las materias autorizadas de acuerdo con el código de cisterna y cualquier disposición especial indicada en el N°9 o <input type="checkbox"/> Solamente se podrán transportar las materias siguientes (Clase, N° ONU, y si fuera necesario el grupo de embalaje y la designación oficial de transporte): Solamente se podrán transportar las materias que no sean susceptibles de reaccionar peligrosamente con los materiales del depósito, las juntas, los equipamientos y los revestimientos protectores (si fuera aplicable)</p>			
<p>11. Observaciones:</p>			
<p>12. Válido hasta:  17 de octubre de 2019</p>		<p>Sello del servicio emisor  ORGANISMO DE CONTROL Acreditado por ENAC con acreditación N° 015004 El Director Técnico: Marc Fajón González En LLEIDA, a 17 de octubre de 2019</p>	

Figura 25 Certificado ADR del remolque

FIATC, Mutua de Seguros y Reaseguros  
Avda Diagonal 648, 08017 - Barcelona (España)  
Teléfono 932 052 213 Fax: 932 057 259

### CERTIFICA:

Que la Empresa **\_KRONE FLEET ESPAÑA SL** con CIF B64188428, tiene asegurado el vehículo abajo relacionado, en **FIATC MUTUA DE SEGUROS Y REASEGUROS**, en póliza así mismo relacionada, y para las coberturas de **R.C.Obligatoria, R.C.Voluntaria, Defensa, Reclamación, Def.Extranjero**

MATRICULA	Nº POLIZA AUTO	EFECTO / VENCIMIENTO
R5527BCV	3032394	01/06/2018-01/06/2019

Para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente certificación y se indica que la prima del seguro se encuentra al corriente de pago.

Barcelona a 01/06/2018



Presidente Ejecutivo

*Figura 26 Seguro del remolque*



Figura 27 Remolque utilizado para el trayecto en carretera



Figura 28 Tractora y remolques utilizados

Para la llegada a fábrica el 15 de diciembre también se utilizó la misma tractora y remolque.



Figura 29 Tractora y remolque utilizados para la llegada a fábrica el 15 de diciembre

Finalmente, el conductor responsable del transporte viario fue Jaime Perez Gonzalez, con permiso ADR y tarjeta de cualificación (CAP) válidas.



### 3. Parte ferroviaria: camión, remolque, equipo de carga y descarga utilizado

Por parte de Renfe Mercancías – Intermodal, se buscó un itinerario, de acuerdo con las peticiones del grupo de proyecto, tratando de que el contenedor viajase entre un puerto y un punto interior de la península, y que el tren del transporte fuera una circulación comercial ya existente, se decidió que iría desde Huelva cont. a Sevilla Majarabique.

En este sentido, es importante destacar que el tren utilizado no fue un tren especial dedicado a esa mercancía, sino que se utilizó una línea comercial. De hecho, uno de los aspectos que se querían comprobar es que pudiera ir con una línea comercial. Para el desarrollo de este primer transporte ferroviario de GNL, Renfe decidió dotarlo de la máxima seguridad, mediante la utilización de tres vagones plataforma, uno para la carga del isocontenedor y dos en cabeza y cola del anterior como aislamiento de protección al resto de contenedores del tren. El isocontenedor era de 20 pies y las plataformas utilizadas eran de 40. Respecto a su ubicación, no se transportó ni en cola ni en cabeza del tren.

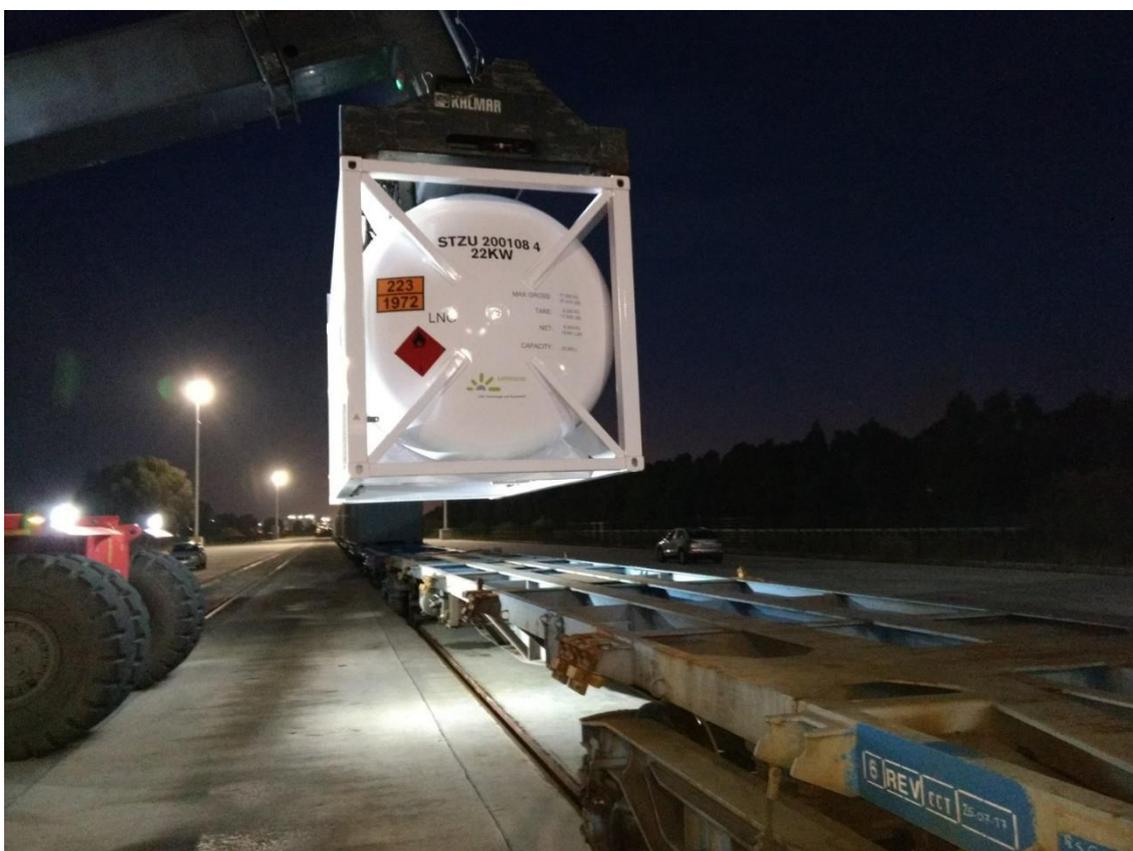


Figura 30 Fotografía colocando el isocontenedor a la plataforma del tren en Huelva

Como información se incluye el resumen del viaje y los datos de las plataformas ligadas al transporte del isocontenedor:

```

-----
RENFE MERCANCIAS S.A.
                TREN- CONCASA
                =====
                HUELVA->SEVILLA M.

TREN: 83355                                FECHA: 26/11/2018
-----
VAGON      CONTENEDOR  PIES  BRUTO KG  PEL_ONU  ORIGEN  DESTINO  CLIENTE  EXPD.  FECHA
-----
11 vagones...

227144337630          0    0
817145403710  STZU2001084  20  17000  223/1972  HUELVA CONT.  SEVILLA-MAJARAB  CEPSA GAS  62905  2018/11/26
227144331443          0    0

... 16 vagones
-----
DATOS DEL TREN, SIN LOCOMOTORA:
PESO_T:  770, LONG_M: 467, EJES: 72, N_VAGS: 30 , UTIS:  35 ,TEUS: 61,5
-----
RENFE MERCANCIAS S.A.
                TREN- CONCASA
                =====
                HUELVA->SEVILLA M.

TREN: 83355                                FECHA: 26/11/2018
-----
                CARGA
                NETA  CLASE
VAGON      CONTENEDOR  KG  ONU  PEL_ONU  NOMBRE_ONU
-----
817145403710  STZU2001084  9000  2  223/1972  METANO LIQUIDO REFRIGERADO o GAS NATURAL (de alto contenido
en metano)
-----
DATOS DEL TREN, MERCANCIAS PELIGROSAS - SEGUN RID DE 1-1-2017
-----

```

Figura 31 Info del tren utilizado

#### 4. Parte marítima:

El navío utilizado para el trayecto puerto de Algeciras – Melilla fue el HELMUT-VOI-1820. Se utilizó el mismo navío para el trayecto Algeciras – Cartagena y Cartagena – Melilla al tratarse de una ruta habitual.

A continuación, se adjuntan fotografías de los equipos utilizados:

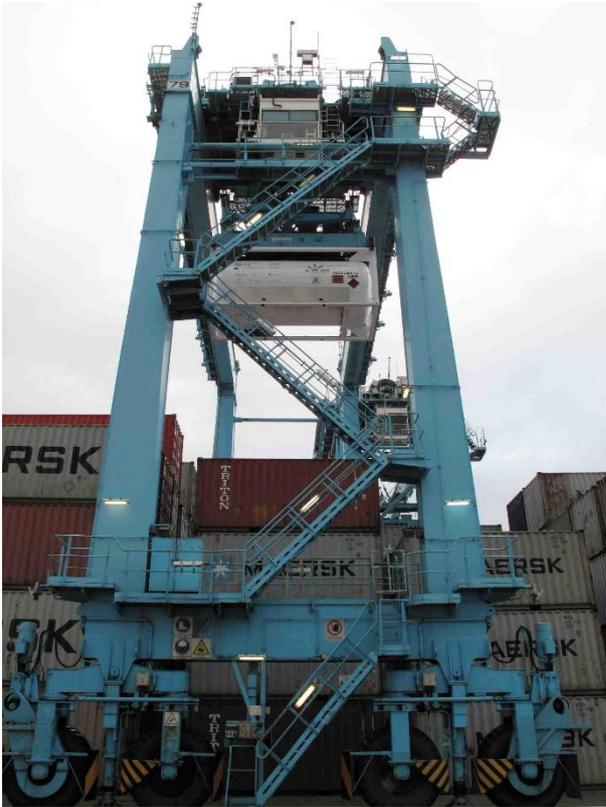


Figura 32 Grúa utilizada para la carga del isocontenedor en la Autoridad Portuaria de Algeciras



Figura 33 Navío con el que se transportó marítimamente el isocontenedor

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Figura 34 Equipo de soporte para la descarga en la Autoridad Portuaria de Melilla

## 5. DESARROLLO DE LA PRUEBA PILOTO

### 5.1. Preparación previa a la carga

#### Descripción del procedimiento inicial de trámites para la solicitud de carga de GNL, y documentación necesaria de la comercializadora (permisos, autorizaciones)

El procedimiento para la solicitud de carga de GNL es el procedimiento normal de cisternas, a través de la plataforma habitual, donde la selección de la capacidad es responsable por parte del comercializador en la planta.

Se adjunta a continuación el certificado de propiedad del isocontenedor por parte de Setolazar, con fecha noviembre 2018:



 **setolazar**  
energía y medioambiente

C/ Los Nardos Nº14,  
28970 – Humanes de Madrid – Spain  
Telf. (+34) 91 433 36 19  
Email: info@setolazar.com

SETOLAZAR ENERGIA Y MEDIOAMBIENTE S.L., con CIF B 86392164 y con domicilio en 28970 Humanes de Madrid, Calle los nardos nº 14, es fabricante y propietaria del ISO contenedor 20 pies, matricula BIC: STZU 200108 4, destinado al transporte de producto criogénico (GNL). Da fe de lo siguiente:

Matricula	BIC: STZU 200108 4
Modelo y número de serie	D.T.20.1-008
Número de serie	008

Y para que conste a los efectos oportunos, lo firmo a 27 de Noviembre de 2018.

 **setolazar**  
energía y medioambiente  
NIF: 886392164

Firmado por 50823570X ADOLFO NUÑEZ (R: 886392164) el día 27/11/2018 con un certificado emitido por AC Representación

D. ADOLFO NUÑEZ SAROMPAS  
Director.

www.setolazar.com

*Figura 35 Certificado de propiedad del isocontenedor por parte de Setolazar, con fecha noviembre 2018*

También se adjunta el certificado de *packing list* de recogida firmado, a fecha 23 de noviembre de 2018:

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

LISTA DE EMPAQUE / PACKING LIST

VENDEDOR / SELLER		No. de 246-2018	
<b>SETOLAZAR ENERGIA Y MEDIAMBIENTE S.L.</b>		Date 23/11/2018	
CALLE LOS NARCOS CP 28070 HUMANES DE MADRID - MADRID TLF 914333619			
COMPRADOR / BUYER		Segun acuerdo Cesión Enagás-Setolazar	
DISTRIBUCIÓN CRIOGÉNICA DEL GAS, CRISERGAS S.A.		246-2018	
C/ra. Sentmenet, 40 CP 08211 Castell de Vilatorrada, Barcelona TF 937198121		Setolazar Energia y Medioambiente S.L. <small>(Privada del Core LNGas)</small>	
LUGAR Y PAIS DE CARGA / PLACE AND COUNTRY OF LOADING		C/ Los Narcos 14, Humanes de Madrid 28070 (Madrid)	
LUGAR Y PAIS DE DESTINO / PLACE AND COUNTRY OF DESTINATION		DISTRIBUCIÓN CRIOGÉNICA DEL GAS CRISERGAS S.A.	
EQUIPO / EQUIPMENT		ISOCONTADOR CRIOGÉNICO PARA TRANSPORTE DE GPL SERIE DT 20 S, EQUIPO N° 008	

Package No. / No. de Paquete	Packing Type / Tipo de Embalaje	Carga Description / Descripción de la Carga	Part Number / Número de Parte	Drawing Number / Número de Dibujo	QTY / CANTIDAD	L (mm)	W (mm)	H (mm)	Net Wt. / Peso Neto (kg)	Gross Wt. / Peso Bruto (kg)	Volume (m3)	Price
1	ISO-Contenedor 20' Gás	ISOcontenedor 20' mod. DT 20 1 serie 008 para transporte de GNL, inertizado con N2	mod DT 20 1 serie 008	N/A	1	6100	2430	2950	8000	17000	20,00	N/A
2	N/A	Acople tipo Marek macho de 3", con terminación (brida ANSI 150#)	1	N/A	1	500	250	200	15	15	0,05	N/A
3	N/A	Acople tipo Marek macho de 3", para entrada de liquido en tanque DT-20 1-008	1	N/A	1	500	250	200	15	15	0,05	N/A
4	N/A	Acople de conexión de 2", para retomo de vapor criogénico en Tanque DT-20 1-008	1	N/A	1	500	250	200	14	14	0,04	N/A
5	Entrega en mano a transportista	(Fu) Llave para cajas exteriores de válvulas del ISOcontenedor, (Fu) <del>Acople de conexión de 2" para retomo de vapor criogénico en Tanque DT-20 1-008</del> <del>Acople tipo Marek macho de 3", con terminación (brida ANSI 150#)</del> <del>Acople tipo Marek macho de 3", para entrada de liquido en tanque DT-20 1-008</del>	1	N/A	1	-	-	-	-	-	-	N/A
6	Documentación	Documentación asociada al equipo descrito (Certificados del equipo)	1	N/A	1	-	-	-	-	-	-	N/A
<b>TOTAL</b>									<b>9044</b>	<b>17044</b>	<b>20</b>	<b>- €</b>

53093271-W

energía y medioambiente
   
 DIF: B98302104
   
 DISEÑO GONZALEZ

Figura 36 Packing list de recogida firmado, con fecha 23 de noviembre de 2018

Finalmente, la póliza de seguro del isocontenedor, emitida por REALE SEGUROS:



Figura 37 Póliza de Seguro del isocontenedor válida

### Explicación de los Certificados del isocontenedor de retención y CSC

El isocontenedor de la prueba EPT2 está sujeto al convenio CSC (Convenio Internacional sobre Seguridad de los Contenedores), por tanto, es objeto de controles ordinarios y de inspecciones periódicas para comprobar que reúne los requisitos de seguridad exigibles para su uso. En este caso, la inspección se debe realizar por un Organismo de Control, salvo que el propietario tenga un sistema ACEP autorizado por la autoridad competente. Como norma general, la validez de la inspección de un isocontenedor nuevo será de cinco años, y la de uno usado, de dos años y medio.

La inspección realizada consistió en una comprobación ocular detallada para descubrir defectos relacionados con la seguridad, concretamente del estado exterior y de las cantoneras, y

realizada en un movimiento de izada del isocontenedor, con comprobación exterior del fondo. La inspección se puede hacer con el isocontenedor descansando en un chasis o, si el inspector lo juzga necesario, después de haber izado el isocontenedor hasta colocarlo sobre otros soportes.

También se verificó el cierre de las puertas y se inspeccionó el estado interior, así como el piso y el techo del isocontenedor.

La reglamentación de referencia en este caso es:

1. Convenio CSC - Convenio Internacional sobre Seguridad de los Contenedores
2. Real Decreto 2319/2004, de 17 de diciembre, por el que se establecen normas de seguridad de isocontenedores de conformidad con el Convenio Internacional sobre la seguridad de los isocontenedores.

En cuanto a las comprobaciones a realizar en Planta antes de comenzar la carga, se realizaron:

1. Certificado de inertización para la salida de la fábrica de Setolazar.

THE LINDE GROUP 

### Certificado de Inertización

Nombre cliente:	SETOLAZAR ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE
Dirección:	HUMANES (MADRID)
Persona de contacto:	Sr. Diego González

Fecha:	22 de Noviembre de 2018
Personal Abello Linde, S.A.:	Jordi Simon Palou

Producto a analizar:	GAS NATURAL LICUADO
Concentración objetivo:	0 %
Tipo de depósito:	DEPÓSITO CRIOGÉNICO
Denominación cliente:	DT20. 1-008

Abello Linde, S.A. certifica que la concentración de GAS NATURAL en el interior del depósito en el momento de finalizar la operación en la fecha indicada es de : **0 %\***

Abello Linde, S.A.	Recepción cliente
--------------------	-------------------

Abello Linde, S.A.  
Industrial Services  
Barcelona

Fdo: Jordi Simon  
Coordinador Servicios Industriales  
Abello Linde, S.A.

Fdo: .....

\* se adjunta certificado de la calibración del analizador de oxígeno / metano

Figura 38 Certificado de inertización

2. Que el ISOCONTENEDOR dispone de las siguientes placas-etiqueta de peligro y paneles naranjas en los dos costados y en cada extremo del "isocontenedor":



3. Autorización conductor y carnet ADR: comprobada validez en Montrel,
4. Documentación cabeza tractora: comprobada validez en Montrel,

Por otra parte, se adjuntan a continuación los certificados obtenidos:

1. Certificado de fabricación por parte de PCM S.r.l (Italia) con fecha noviembre 2016.

P.C.M. S.r.l.		Test report 484/16	Page 2/20	
I - Condition of freight container on arrival at test centre ( Checking of dimensions ) : See page		4-5-6		
II - Aim of the test To ascertain the performance of the freight to the following conditions : - Loads in kilograms - Forces in daN - Dimensions in mm				
Mark **	List of tests carried out *	Order of tests	Comments	Page
Tests according to CSC / ISO 1496-3				
B C D	Stacking	8	848 kN/post 86400 kg/post	7-8
E F G	Lifting by top corner fittings	3	2R-T	9-10
H I	Lifting by bottom corner fittings	2	2R-T	9-10
K L M N	Static restraint	6	2 x R	12
U V	Lifting at the base at the grapples arms positions	//	//	//
P Q S	Lifting by forklift pockets	//	//	//
X Y Z	Floor strength	//	//	//
	End wall strength	//	//	//
	Side wall strength	//	//	//
	Roof Strength	//	//	//
	Test of gangway and ladders	//	//	//

P.C.M. S.r.l.		Test report 484/16	Page 1/20
 <b>PIACENZA COLLAUDI &amp; MANUTENZIONI</b> Via Cappelati 8/15 29122 - PIACENZA		Test report 484/16	Page 1/20
<b>Characteristics of the container</b> Tank container for carriage of liquefied refrigerated gasses (class 2 ADR) Tests were carried out on container with s/n 004			
Materials : See drawings			
Test report issued on basis of CSC and ISO 1496-3 Impact test carried out according to IMDG Code (par. 6.7.5.12.1) and UN Manual of Tests and Criteria (part IV, section 41)			
Tested at	Centro Nazionale Collaudi Container e Casse Mobili PIACENZA	from 02/11/2016 to 03/11/2016	
Manufacturer	SETOLAZAR INDUSTRIAL S.L. Spain	Model DT 20.1	
Container type	ISO ICC CONTAINER 6058 x 2438 x 2591	Maximum gross weight (R) 17000 kg	
Kind of freight	Liquefied refrigerated gasses	Tare 8000 kg	
List of drawings	012-2013-DT-FB-01-01 012-2013-DT-DW-002-IP-v.00	Geom. Capacity (Gross) 20000 l	
General drawing	See Annex	Payload 9000 kg	
In attendance of	Mr. Tondelli / Mr. Malvicini / Mr. Rosti Mr. Francisco Javier Perez Mr. Alberto Ramos Fuentes	CENTRO COLLAUDI PIACENZA EUROCONTROL SETOLAZAR	
Issued at	PIACENZA	on 07/11/2016	
The Technical Director	Dr. Ing. Giovanni MERLI	CENTRO NAZIONALE COLLAUDI CONTAINER E CASSE MOBILI PIACENZA	

Figura 39 Certificado de fabricación por parte de PCM S.r.l (Italia) con fecha noviembre 2016

1. Certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios de un isocontenedor conforme a CSC, realizado por Eurocontrol, fecha enero de 2017



<b>CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS REGLAMENTARIOS DE UN CONTENEDOR CONFORME A CSC</b>	<b>CERTIFICADO Nº</b> <b>17 CSC RT-SET-0001/16</b>
---	---

NUMERO DE CONTRASEÑA DE TIPO: E-260/1110

TIPO DE APROBACIÓN:  Nuevo por modelo o tipo  Nuevo por unidad  
 Existente no defectuoso sin o ilegible placa CSC

ORGANISMO DE CONTROL: EUROCONTROL, S.A.

TIPO DE CONTENEDOR: CONTENEDOR CISTERNA PARA GNL DENOMINACIÓN: ISO 1CC CONTAINER (s/norma ISO 1496-3)

EMPRESA FABRICANTE, PROPIETARIA O IMPORTADORA: (\*Táchese lo que no proceda)

Nombre completo: \*Razón Social: SETOLAZAR INDUSTRIAL, S.L.  
 Domicilio social: \*Dirección: C/ TOLEDO, 28-3º C  
 \*Código Postal – Población (Provincia): 28005 - MADRID

IDENTIFICACIÓN:

Modelo: DT 20.1 Unidad: 004  
 Marca: SETOLAZAR Masa Bruta máxima: 17.000 kg

D. Francisco Javier Pérez Nuevo, Director Técnico del Organismo de Control Autorizado EUROCONTROL, S.A. en el Campo de Vehículos y Contenedores, y acreditado por ENAC con acreditación Nº OC-I/029:

CERTIFICA:

Que la empresa SETOLAZAR INDUSTRIAL, S.L., fabricante del citado contenedor, ha presentado a EUROCONTROL, S.A., la solicitud para la expedición del correspondiente certificado de conformidad, habiéndose adjuntado a la misma la siguiente documentación reglamentaria, la cual ha sido sellada por este Organismo:

- Declaración de compromiso
- Proyecto técnico visado por Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid con nº de visado 17900153/01 de fecha 11/01/2017
- Planos nº: 012-2013-DT-FB-0120-02; 012-2013-DT-FB-0130-01 (hojas 1 y 2); 012-2013-DT-FB-011050-00; 012-2013-DT-FB-011051-00; 012-2013-DT-FB-011052-00; 012-2013-DT-FB-011057-00; 012-2013-DT-FB-9101-00; 012-2013-DT-FB-9201-00
- Informe de Ensayos Nº 484/16 sobre los ensayos de las pruebas estructurales exigidas por el CSC. (Laboratorio de Ensayos: PIACENZA COLLAUDI & MANUTENZIONI)

Que, estudiada la documentación presentada, realizadas las pruebas estructurales en presencia de nuestro inspector acreditado, y vista la reglamentación correspondiente, y especialmente el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) y lo dispuesto en el R.D. 2319/2004, este Organismo de Control CERTIFICA que este (modelo, tipo o unidad) de CONTENEDOR cumple con la reglamentación vigente para su aprobación.



En Madrid, a 13 de enero de 2017

Francisco Javier Pérez Nuevo  
Director Técnico

OBSERVACIONES:

1. Las características de construcción de los contenedores que se fabriquen se corresponderán con las que figuran en este certificado, planos y Proyecto referenciado.
2. La conformidad de la producción se comprobará por el procedimiento establecido en la reglamentación vigente.
3. Este certificado perderá su validez si se comprueba que las características de producción no coinciden con las del tipo aprobado.
4. Cualquier modificación que se pretenda sobre el modelo, tipo o unidad aprobada deberá ser comunicada previamente al Organismo de Control.
5. Autorizado con el fin de evaluar la validez de las pruebas referenciadas.

SVP GEN CSC-A04 Rev 3  
C/ Cronos, 20 - 28037 Madrid  
Telf: 913 271 816 - Fax: 917 545 295  
oca@eurocontrol.es - www.eurocontrol.es

Pág 1 de 1

Figura 40 Certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios de un isocontenedor conforme a CSC, realizado por Eurocontrol, fecha enero de 2017



3. Certificado de aprobación de tipo, realizado por Eurocontrol con fecha febrero de 2017

 **EUROCONTROL**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TIPO**  
TYPE APPROVAL CERTIFICATE

**CERTIFICADO N° / Certificate No: 17-17-DEPT-AT-STZ001**

**EUROCONTROL, S.A. Organismo Notificado / Notified Body 0057, acreditado por ENAC con acreditación N° OC-I/029**

**CERTIFICA / Certifies :**

que, de acuerdo con la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 2010/35/UE, relativa a los equipos a presión transportables, se ha procedido al examen de tipo del siguiente equipo a presión transportable:  
*According to the European Parliament and Council Directive, 2010/35/UE – Transportable Pressure Equipment Directive – has been carried out the type examination of the following Transportable Pressure Equipment:*

**Descripción Equipo a presión / Pressure Equipment Description : Contenedor cisterna**  
**Fabricante / Manufacturer : Setolazar Industrial S.L.**  
**Dirección / Address : Calle Cavanilles, 5, Edificio Venali, 5º, 28007, Madrid**  
**Solicitante / Petitioner : Setolazar Industrial S.L.**  
**Dirección / Address : Calle Cavanilles, 5, Edificio Venali, 5º, 28007, Madrid**  
**Tipo/Modelo / Type/Model : DT20.1**  
**Variantes / Variants : - - - -**  
**Normativa aplicable / applicable regulations: R.D. 1388/2011; ADR/RID/IMDG/CSC (2015); R.D. 97/2014; UNE-EN 13530-2; UNE-EN-13648-3.**

**Item / Item : 004**  
**Identificación del Equipo (De Tipo) / (Type) Equipment Identification Number : 004**  
**Informe de examen de tipo / Test report : 17-17-DEPT-AT-STZ001**  
**Fecha de inspección / Inspection date : 30/01/2017**

**Las características técnicas definitivas del equipo son descritas en el Anexo adjunto.**  
*Technical characteristics are defined on the Annex linked*

**Certificado válido hasta: 30/01/2027**

La verificación del modelo tipo para el equipo antes definido es conforme a las exigencias de la Directiva 2010/35/UE y, por tanto, se ha fijado el número 0057 de identificación de EUROCONTROL S.A, precedido del marcado Π; autorizándose al fabricante a su marcado sucesivo, siempre que los equipos superen las inspecciones y pruebas a los que deben someterse bajo el control y supervisión de EUROCONTROL S.A  
*The type examination meets the requirements of the Directive 2010/35/UE and, therefore, the EUROCONTROL, S.A. identification number 0057 has been affixed, after Π marking; to be allowed the manufacturer to its future marking, as long as the equipments pass the inspections and tests which must be submitted under the control and supervision of EUROCONTROL, S.A.*



**Firmado por el inspector / Signed by inspector**  
**Javier de la Puente Robles**

**Π 0057**



**Firma del responsable / Sign of inspector's responsible**  
**Fco. Javier Pérez Nuevo**

**Lugar y fecha / Place and date : Madrid, 01/02/2017**  
**Ver notas anexas / Note the annexed remark**

SMP-GEN-DEPT-A03 Rev.0 (28/10/2016) Página 1 de 6

Este documento no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación, por escrito, de EUROCONTROL, S.A.  
EUROCONTROL, S.A. DCM. SOCIAL, C/ ZURBANO, 49 - 28010 - MADRID, TOMO 3219 GENERAL 2511, SEC 3º FOLIO 02; HOJA 23366, INSCRIP 1º C.I.F. A-26010012  
C/ Cronos, 20 - 28037 Madrid  
Tel: 913 271 818 - Fax: 917 545 295  
oca@eurocontrol.es - www.eurocontrol.es

REGISTRO MERCANTIL DE MADRID TOMO 3219, GENERAL 2 511, SEC 3º FOLIO 02, HOJA 23366, INSCRIP 1º C.I.F. A. 26010012

Figura 42 Certificado de aprobación tipo realizado por Eurocontrol

4. Certificado de inspección y pruebas iniciales realizado por Eurocontrol, fecha abril de 2017

 **EUROCONTROL**

**CERTIFICADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS INICIALES**  
CERTIFICATE OF INSPECTION AND INITIAL TESTING

**CERTIFICADO Nº / Certificate Nº: 17-17-DEPT-STZ008**

EUROCONTROL, S.A. Organismo Notificado / Notified Body 0057, acreditado por ENAC con acreditación Nº OC-I/029

**CERTIFICA / Certifies :**

que de acuerdo con la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 2010/35/UE relativa a los equipos a presión transportables, se ha procedido a la verificación inicial por unidad del siguiente equipo a presión transportable:  
*According to the European Parliament and Council Directive, 2010/35/UE – Transportable Pressure Equipment Directive – has been carried out the initial verification of the following Transportable Pressure Equipment:*

**Descripción Equipo a presión / Pressure Equipment Description : Contenedor cisterna**  
**Fabricante / Manufacturer : Setolazar Industrial S.L.**  
**Dirección / Address : Calle Cavanilles, 5, Edificio Venali, 5º, 28007, Madrid**  
**Solicitante / Petitioner : Setolazar Industrial S.L.**  
**Dirección / Address : Calle Cavanilles, 5, Edificio Venali, 5º, 28007, Madrid**  
**Tipo/Modelo / Type/Model : DT20.1**  
**Variantes / Variants : - - - -** **Lote / Batch : - - - -**  
**Normativa aplicable / Applicable regulations : R.D. 1388/2011; ADR/RID/IMDG/CSC (2015); R.D. 97/2014; UNE-EN 13530-2; UNE-EN-13648-3**

**Item / Item : 008**  
**Identificación del Equipo (De Tipo) / (Type) Equipment Identification Number : 004**  
**Certificado aprobación de Tipo Nº / Type Approval Certificate Number : 17-17-DEPT-AT-STZ001**  
**Informe de inspección / Test report : 17-17-DEPT-II-STZ008**  
**Fecha de inspección / Inspection date : 24/04/2017**

**Controles y pruebas realizadas:**

<input checked="" type="checkbox"/> Inspección visual	<input checked="" type="checkbox"/> Medición de espesores
<input checked="" type="checkbox"/> Prueba hidrostática	<input checked="" type="checkbox"/> Control dimensional
<input checked="" type="checkbox"/> Expediente de fabricación	<input checked="" type="checkbox"/> Otras: END

La verificación  $\Pi$  del equipo es conforme a las exigencias de la Directiva 2010/35/UE y, por tanto, se ha fijado sobre la placa de características del equipo el número 0057 de identificación de EUROCONTROL S.A.  
*The  $\Pi$  verification meets the requirements of the Directive 2010/35/UE and, therefore, the EUROCONTROL S.A. identification number 0057 has been affixed on the nameplate.*

**Fecha/date: 24/04/2017  $\pi$  0057**

Firmado por el inspector / Signed by inspector  
**Javier de la Puente Robles**



Lugar y Fecha / Place and Date: **Madrid, 26/04/2017**

SVP-GEN-DEPT-A04 Rev. 0 (28/10/2016) Página 1 de 1  
Este documento no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación, por escrito, de EUROCONTROL, S.A.  
EUROCONTROL, S.A. DOM. SOCIAL, C/ ZURBANO, 48 - 28010 - MADRID; TOMO 3219 GENERAL 2511, SEC 3º FOLIO 62; HOJA 23398, INSCRIP 1ª C.I.F. A-28318012

C/ Cronos, 20 - 28037 Madrid  
Tel: 913 271 818 - Fax: 917 545 295  
oca@eurocontrol.es • www.eurocontrol.es

REGISTRO MERCANTIL DE MADRID TOMO 3219 GENERAL 2511, SEC 3º FOLIO 62, HOJA 23398, INSCRIP 1ª C.I.F. A-28318012 1781

Figura 43 Certificado de inspección y pruebas iniciales realizado por Eurocontrol

5. Certificado de propiedad del isocontenedor por parte de Setolazar, con fecha noviembre 2018

 **setolazar**  
energía y medioambiente

C/ Los Nardos Nº14.  
28970 – Humanes de Madrid - Spain  
Telf: (+34) 91 433 36 19  
Email: info@setolazar.com

SETOLAZAR ENERGIA Y MEDIOAMBIENTE S.L., con CIF B 86392164 y con domicilio en 28970 Humanes de Madrid, Calle los nardos nº 14, es fabricante y propietaria del ISO contenedor 20 pies, matricula BIC: STZU 200108 4, destinado al transporte de producto criogénico (GNL). Da fe de lo siguiente:

Matricula	BIC: STZU 200108 4
Modelo y número de serie	D.T.20.1-008
Número de serie	008

Y para que conste a los efectos oportunos, lo firmo a 27 de Noviembre de 2018.

 **setolazar**  
energía y medioambiente  
CIF: B86392164

Firmado por 50823570X ADOLFO NUÑEZ (R: B86392164) el día 27/11/2018 con un certificado emitido por AC Representación

**D. ADOLFO NUÑEZ SAROMPAS**  
Director.

[www.setolazar.com](http://www.setolazar.com)

Figura 44 Certificado de propiedad del isocontenedor por parte de Setolazar, con fecha noviembre 2018

6. Certificado de autorización para tanques que transportan mercancía peligrosa por mar (IMDG)

FIRMADO por: JOSÉ MANUEL PRETO BARRIO, SUBDIRECTOR / SUBDIRECTORA GENERAL de S.G. DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. A fecha: 18/11/2019 08:32:50. Este documento es accesible desde [sistemas.cep.es/ase](http://sistemas.cep.es/ase) con Código de Consulta y Verificación: 8554661-303531106HN1WVUCKZ1. El documento consta de un total de 4 folios. Folio 1 de 4.

MINISTERIO DE INDUSTRIA,  
COMERCIO Y TURISMO

DIRECCIÓN GENERAL DE  
INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA  
Y MEDIANA EMPRESA  
  
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE  
CALIDAD Y SEGURIDAD  
INDUSTRIAL

Página

**CERTIFICADO N° 12095**  
*CERTIFICATE N°*

**CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN PARA TANQUES QUE TRANSPORTAN ALGUNA MERCANCÍA PELIGROSA POR MAR**  
**IMDG**

**País de fabricación: España**  
*Country of manufacture:*

**Código Organismo de Inspección autorizado 06E007**  
*Code authorized inspection body*      **REFERENCIA: 17-17-DEPT-I-STZ008**  
**MATRÍCULA: STZU 200108-4**

<b>Instrucciones de sistemas ---</b> <i>Portable tank instructions</i>	<b>País de aprobación España</b> <i>Country of approval</i>	<b>Número de aprobación 17-17-DEPT-I-STZ008</b> <i>Approval number</i>
<b>Tipo sistema cisternas de la OMI n° ---</b> <i>IMO road tank type number</i>	<b>Número de fabricación 908</b> <i>Tank Serial number</i>	<b>Fecha de fabricación 24/04/2017</b> <i>Date of manufacture</i>
<b>Nombre o marca del fabricante SETOLAZAR INDUSTRIAL, S.L.</b> <i>Tank manufacturer's name</i>		
<b>Presión de prueba 11,7</b> <i>Test pressure</i>	bares bar	<b>Fecha de la prueba hidrostática e identidad del testigo</b> <i>Hydraulic test date and authorized inspection body who witnessed</i> Hydraulic test: 30/01/2017; EUROCONTROL, S.A.
<b>Presión máxima de trabajo admisible 8</b> <i>Maximum allowable working pressure</i>	bares bar	<b>Código al que se ajusta el proyecto del tanque</b> <i>Code to which tank is designed</i> EN-13530-2-2002 + A1:2004 + AC:2007
<b>Presión mínima de trabajo del los serpentines ---</b> <i>( en los tanques con serpentines)</i> <b>Work maximum allowable working pressure</b> <i>( only for tanks with worms )</i>	bares bar	<b>Temperatura metalúrgica del proyecto -196/+50 °C</b> <i>(únicamente si es superior a 50°C o inferior a -20°C)</i> <b>Metallurgy design temperature</b> <i>( only if above 50° C or below -20° C )</i>
<b>Capacidad de agua a 20 ° C. 20000</b> <i>Total water capacity at 20 ° C.</i>	litros litres	<b>Material del tanque</b> <i>Tank material</i> Virela/Fondos (Interior): SA-240 304; Virela/Fondos (Exterior): S275JR
<b>Carga útil máxima 10000</b> <i>Maximum weight of contents to be carried</i>	Kg.	<b>Material del fondo (si existe)</b> <i> lining material (if any)</i> Aislada al vacío con perlita
<b>Peso bruto máximo 17000</b> <i>Maximum gross weight</i>	Kg.	<b>Espesor de las paredes:</b> <i>Wall thickness</i> Virela Interior/Exterior: 8 / 6 mm Fondo Interior/Exterior: 8 / 6 mm
		<b>Espesor equivalente en acero suave</b> <i>Equivalent thickness in mild steel</i> Virela Interior/Exterior: 5,6 mm Fondo Interior/Exterior: 5,6 mm
<b>Número y capacidad de cada compartimento ( en las cisternas compartimentadas)</b> <i>Number and capacity of each compartment ( in compartmented tanks)</i>		<b>20000</b> litros litres
<b>Dimensiones</b> <i>Overall dimensions</i> Largo: 6058 m.    Ancho: 2438 m.    Alto: 2165 m. Length            Width            Height		<b>Tanque</b> <i>Tank dimensions</i> Largo: 5716 m.    Diámetro: 2165 m. Length            Diameter

Figura 45 Certificado de autorización para tanques que transportan mercancía peligrosa por mar (IMDG)

7. Placas de certificación de seguridad del isocontenedor

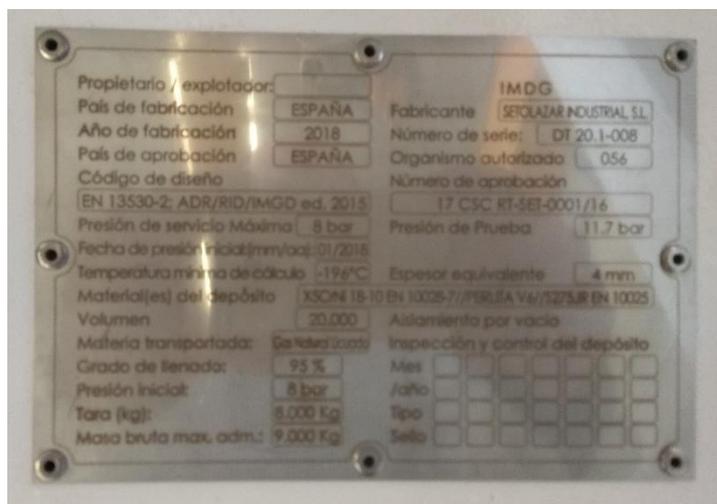


Figura 46 Placas de certificación de seguridad del isocontenedor

A continuación, se adjunta la prueba de tiempo de retención realizada en junio de 2017, y el certificado de prestaciones de servicio y cumplimiento de tiempo de retención

	CONTROL DE CALIDAD	Revisión: 00
	PRUEBA TIEMPO DE RETENCION	Fecha Rev.: 30/06/2017 Página 1 of 3

PROYECTO:	19/2017
ENSAYO	VALIDACION DE TIPO
NORMA	ISO 12991:2012
DESCRIPCIÓN:	Ensayo Tiempo de Retención cisterna de criogénica: conjunto criogénico DT20.1.008. Medio: nitrógeno líquido

Como parte de la validación de tipo del modelo ISO contenedor DT20.1, se ha procedido a realizar ensayo de tiempo de retención, de acuerdo a norma ISO 12991:2012

Tabla 1, Datos de equipo

Cisterna criogénica, modelo	DT20.1.008
Numero serie	08
Volumen geométrico, m <sup>3</sup>	20
MWAP, bar	8
Llenado máximo	85%
Aislamiento	Perlita + vacío
Lectura de vacío en frío	0.002 mbar

Tabla 2, Datos de ensayo

Producto	LIN (nitrógeno líquido)
Tiempo de estabilización	24 horas
Nivel de llenado	70%
Cantidad de producto	11.300 kg
Presión al inicio de prueba	2 bar
Estratificación de producto	No permitida

Tabla 3, Resumen de ensayo

FECHA	HORA	PRESIÓN (Bar)	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)
INICIO	9/01/2018 9:00	2	-3 / 4
FIN	1/02/2018 23:00	8	-1 / 11

Tiempo de retención: 23 días y 14 horas, 42 min: 566.7 horas  
Incremento de presión ponderado: 6 bar / 23.61 días = 0.2541 bar/día 6/

C/ Nardos Nº14 - Pol Industrial El Molino - 28970 - Madrid - Spain - Telf: (+34) 91 433 36 19 - Email: info@setolazar.com



	CONTROL DE CALIDAD	Revisión: 00
	PRUEBA TIEMPO DE RETENCION	Fecha Rev.: 30/06/2017 Página 2 of 3

Tabla 4, Comparación de condiciones de ensayo y condiciones de método

Parámetro	Condición	Inicio	Final	Diferencia	Promedio
Temperatura	Normalizado			0	15
	Real	-3	11	14	4
Presión	Normalizado	1	MWAP	7	N/A
	Real	2	MWAP	6	N/A

Se procede a realizar la corrección de resultados de acuerdo a condiciones de método normalizado. Se realiza la corrección de los datos experimentales, teniendo en cuenta la diferencia de presión y temperatura exterior durante los ensayos y la condición de ensayo normalizada.

**Corrección en diferencia de presión**

**Hipótesis:**

Incremento de presión ponderado constante  $\delta P=0.2541$  bar / día  
Corrección a condición normalizada de 1 bar presión inicial.

$$t = \frac{\Delta P}{\delta P} = \frac{7 \text{ (bar)}}{0.2541 \text{ (bar/día)}} = 27.54 \text{ días} \quad (1)$$

Valor corregido en presión, 27.54 días

**Corrección en temperatura**

**Hipótesis:**

- R Resistencia térmica R constante,
- $\Delta E$  Energía necesaria para producir incremento de presión hasta MWAP, es constante.
- T liq temperatura media del producto criogénico @4 bar condición de saturación,
- T amb temperatura ambiente condición normalizada y de ensayo
- t1 duración ensayo corregido en diferencia de presión, 27.54 días
- t2 duración ensayo corregido a condición de temperatura

Tabla 5, Temperaturas de referencia, corrección en temperatura

Temperatura	°C	K
T liq (*)	-181.92	91.23
T amb 1	4	277.15
T amb 2	15	288.15

(\*) Temperatura en condición de saturación P= 4 bar, presión media durante ensayo.

C/ Nardos Nº14 - Pol Industrial El Molino - 28970 - Madrid - Spain - Telf: (+34) 91 433 36 19 - Email: info@setolazar.com



Figura 47 Prueba de tiempo de retención, realizada en junio de 2017



Setolazar energía y medioambiente S.L, como parte de la validación de tipo del modelo ISO contenedor DT20.1, ha procedido a realizar el ensayo de tiempo de retención, de acuerdo con la norma ISO 12991:2012, emitiendo a solicitud de ENAGAS el siguiente:

#### CERTIFICADO DE PRESTACIONES DE EQUIPO

##### Datos del equipo

Cisterna criogénica, modelo:	DT20.1.008
Numero serie:	08
Volumen geométrico, m <sup>3</sup> :	20
MWAP, bar:	8
Llenado máximo:	85%
Aislamiento:	Perlita + vacío
Lectura de vacío en frío:	0.002 mbar

##### Tipo de ensayo

Ensayo Tiempo de Retención cisterna de criogénica: conjunto criogénico. DT20.1.008. Medio: nitrógeno líquido

##### Resultados

Realizado el ensayo según norma ISO 12991 sobre el equipo especificado, el valor corregido de tiempo de retención en condiciones estándar de ensayo es de 26 días.

Fecha de emisión:

21 de noviembre de 2018

Firmado:

Adolfo Nuñez Sarompas  
Director general



Figura 48 Certificado de prestaciones de servicio y cumplimiento de tiempo de retención





### Certificado de Inertización

Nombre cliente:	SETOLAZAR ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE
Dirección:	HUMANES (MADRID)
Persona de contacto:	Sr. Diego González

Fecha:	22 de Noviembre de 2018
Personal Abello Linde, S.A.:	Jordi Simon Palou

Producto a analizar:	GAS NATURAL LICUADO
Concentración objetivo:	0 %
Tipo de depósito:	DEPÓSITO CRIOGÉNICO
Denominación cliente:	DT20. 1-008

Abello Linde, S.A. certifica que la concentración de GAS NATURAL en el interior del depósito en el momento de finalizar la operación en la fecha indicada es de : <b>0 %*</b>	
Abello Linde, S.A.	Recepción cliente
 Abello Linde, S.A. Industrial Services Barcelona	
Fdo: Jordi Simon Coordinador Servicios Industriales Abello Linde, S.A.	Fdo:.....
* se adjunta certificado de la calibración del analizador de oxígeno / metano	

Figura 50 Certificado de inertización

El contenido de oxígeno se chequeará de forma repetida mientras el tanque esté bajo atmósfera inerte, ya que es absolutamente imprescindible la ausencia de oxígeno antes de que el GNL ingrese en el tanque, por razones de seguridad.

Llegado el momento de proceder a la Puesta en Frío, se efectúa en primer lugar el secado definitivo del tanque para evitar la formación de hielo durante la posterior bajada de temperaturas hasta -162 °C, ya que su presencia podría dañar los álabes de las bombas o bloquear el flujo de GNL en las tuberías. Para ello se inyecta nitrógeno caliente, a unos 65 °C,

hasta que se alcance un punto de rocío en los gases de salida de  $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$  (equivalente a un contenido de vapor de agua de 1,5 ppm, en volumen).

El tiempo estimado para el secado del tanque es de unas dos semanas, dependiendo de la capacidad del equipo que esté suministrando el nitrógeno. Para asegurar un perfecto secado del tanque es necesario que todas las tuberías, equipos, instrumentación y accesorios del tanque se encuentren instalados en su posición final. Además, los instrumentos de presión y temperatura deberán estar funcionando para el seguimiento de los parámetros correspondientes al secado.

Una vez terminado el secado, y al objeto de evitar la entrada de humedad desde el medio ambiente exterior, se mantendrá una ligera presión positiva de nitrógeno en el interior del tanque. A partir de ese momento ya se puede comenzar la Puesta en frío del tanque.

Antes de la introducción de GNL el isocontenedor deberá encontrarse a una temperatura próxima a la del líquido, al objeto de evitar tensiones excesivas en el acero por choque térmico. Una temperatura diferencial entre acero y líquido de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  es aceptable, estando el límite situado en  $39\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Este límite no debe sobrepasarse en ningún momento. Para efectuar el enfriamiento inicial del tanque se utilizó nitrógeno vaporizado frío (a  $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), mediante el rack exterior de Linde (se adjuntan fotos a continuación).

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

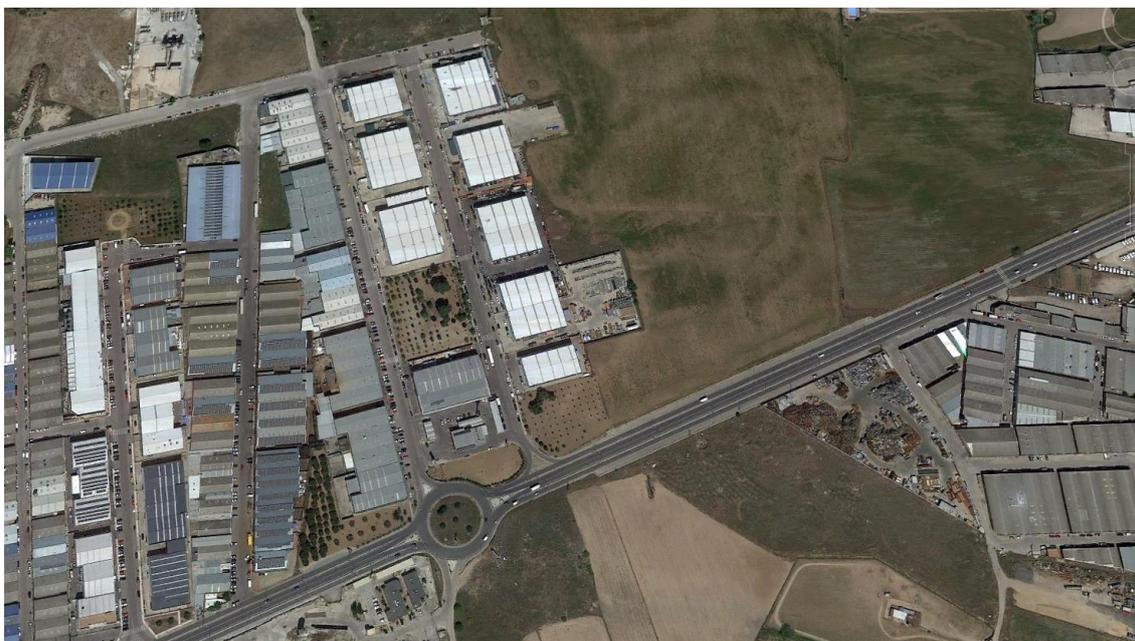
Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Figura 51 Procedimiento realizado de puesta en frío del isocontenedor

### Desplazamiento del isocontenedor a la planta

La prueba piloto del isocontenedor empezó con el desplazamiento por carretera entre las dependencias de Setolazar Energía y Medioambiente en Humanes de Madrid hasta la planta de regasificación de Enagás, en el puerto de Huelva. El recorrido fue aproximadamente de 610km.



*Figura 52 Localización de la empresa Setolazar Energía y Mediambiente en Humanes de Madrid*



*Figura 53 Localización de la planta de Enagás en el puerto de Huelva*



*Figura 54 Localización de la planta de Enagás en el puerto de Huelva*

Des de allí, se cargó el Isocontenedor el 24 de noviembre transportándolo por carretera hasta el lugar de almacenamiento provisional de Logistics Tanks Gas, SL donde permanecería hasta su salida por carretera a la terminal ferroviaria de Huelva el lunes 26 de noviembre.

Se especifica en el apartado siguiente el procedimiento y documentación generada sobre la carga de GNL.

## 5.2. Carga del Isocontenedor

Procedimiento de carga del GNL, incluidos procedimientos de validación, documentación requerida y equipos utilizados

La carga del isocontenedor tuvo lugar en la planta de regasificación de Huelva. La terminal de Enagás dispone de cargaderos de cisternas con tecnología puntera que permiten realizar las cargas de manera ágil, fiable y segura.



*Figura 55 Planta de regasificación en la APH, con los cargaderos de cisterna disponibles.*



*Figura 56 Detalle de cargadero de Enagás*

Para el procedimiento de carga, el camión ingresó en el cargadero, concretamente en la isleta de carga. A continuación, se describe el procedimiento de carga seguido en la APH el día 24 de noviembre.

En primer lugar, el conductor detuvo el motor e inmovilizó mediante el freno de mano y tacos el camión. El camión se conectó a tierra, para ello, el isocontenedor tiene que estar dotado con una fijación que asegura la buena conexión con la abrazadera del cable flexible de la isleta. El sistema provee un detector de conexión a tierra, por lo que, si por cualquier motivo ésta se interrumpiera, el detector informe al sistema de control de carga y se paralizaría la operación.

El procedimiento de carga como tal tuvo en cuenta las siguientes acciones:

- Apertura de la válvula de retorno de vapores que conecta con el sistema de recuperación y licuefacción de vapores del terminal de gas natural licuado
- Apertura paulatina de la válvula de vapor del isocontenedor
- Completada la operación, apertura de la válvula de control de transferencia de GNL en 20%, mediante el ajuste de controlador de carga
- Apertura de la válvula de transferencia de GNL del isocontenedor
- Apertura paulatina de la válvula de transferencia de GNL de la isla de carga, con el objeto de enfriar la manguera e iniciar la carga
- Una vez la válvula estaba abierta al máximo, ajuste de la apertura de la válvula de control de transferencia, al porcentaje deseado para la operación de carga

- Monitoreo de las presiones del isocontenedor y de los estanques de la terminal de GNL durante toda la operación.
- Una vez el isocontenedor alcanzó el porcentaje de llenado a 95% de la carga máxima en peso, la válvula de control de transferencia cerró automáticamente a una apertura del 20%, y una vez completada la carga cerró totalmente.

En el caso del isocontenedor, el porcentaje de LLENADO MÁXIMO para una P de tarado de las válvulas de seguridad (P máxima servicio) de 8 bares, una P media de llenado de 1.3 bar y una calidad del GNL ligero, aplicando el algoritmo de cálculo, es de 85,6%.



Figura 57 Procedimiento de carga de GNL

Además, se adjunta a continuación el informe de carga de equipos, emitido por Setolazar.



Figura 58 Informe de carga de equipos realizado por Setolazar, validado por SGS.

### Ficha de seguridad del producto

La ficha de seguridad de compone de:

- Sección 1: identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa
- Sección 2: identificación de los peligros
- Sección 3: composición/información sobre los componentes
- Sección 4: primeros auxilios
- Sección 5: medidas de lucha contra incendios
- Sección 6: medidas en caso de vertido accidental
- Sección 7: manipulación y almacenamiento
- Sección 8: controles de exposición/protección individual
- Sección 9: propiedades físicas y químicas
- Sección 10: estabilidad y reactividad
- Sección 11: información toxicológica
- Sección 12: información ecológica
- Sección 13: consideraciones relativas a la eliminación
- Sección 14: información relativa al transporte
- Sección 15: información reglamentaria

- Sección 16: otra información

**Ficha de Datos de Seguridad** Fecha de emisión: 18/12/2011

---

Nombre del producto : **GAS NATURAL LICUADO**

---

**SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa**

**1.1 Identificador del producto**

Nombre del producto	: GAS NATURAL LICUADO
Familia química	: Hidrocarburo.
Número CE	: 232-343-9
Número de Registro de REACH	: 02-2119657219-31-0000
Número CAS	: 8006-14-2
Código del producto	: 08001
Descripción del producto	: gas natural
Tipo del producto	: Líquido.
Otros medios de identificación	: No disponible.

**1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconejados**  
Combustible.

---

**SECCIÓN 2: Identificación de los peligros**

**2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla**

Definición del producto : UVCB

**Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP/GHS]**  
Flam. Gas 1, H220  
Flam. Liq. 1, H224

**Clasificación según la Directiva 67/548/CEE [DSD]**  
F+; R12

Consultar en la Sección 16 el texto completo de las frases R o H arriba declaradas.  
Consulte la sección 11 para obtener una información más detallada acerca de los efectos sobre la salud y síntomas.

**2.2 Elementos de la etiqueta**

Pictogramas de peligro :



Palabra de advertencia : Peligro

Indicaciones de peligro : H220 Gas extremadamente inflamable.  
H224 Líquido y vapores extremadamente inflamables.

**Consejos de prudencia**

---

Figura 59 Ficha de seguridad del GNL (primera hoja de doce que la conforman)

El objetivo era transportar un isocontenedor de norma ISO de 20 pies usando tren, carretera y transporte marítimo con la intención de verificar la viabilidad del transporte desde el punto de vista administrativo, técnico, seguridad, normativa. Con esta prueba se ha comprobado que se puede hacer el transporte de un isocontenedor con GNL con una sola carta de porte para los tres tipos de transporte.

La **carta de porte** es un documento cuyo cometido es dejar constancia de la **existencia de un contrato de transporte** y, por tanto, es esencial e imprescindible en el transporte de mercancías. Este papel debe existir en las operaciones de transporte, ya que cumple la función de servir como recibo a quién manda los productos y a quién los recibe.

Es importante recalcar que a nivel administrativo se ha conseguido realizar el transporte con una sola carta de porte multimodal CSC. Hay que recordar que para el transporte internacional de mercancías peligrosas terrestre se exige el ADR, para el marítimo IMDG y para el ferroviario el RID. En este punto es importante recalcar la **importancia del uso de una sola carta de porte multimodal CSC** de cara a una logística más eficiente e impulsar la multimodalidad entre los diferentes tipos de transporte. Además, potencia los hubs logísticos y nodos como los puertos, que son puntos de conexión de tren, carretera y barco.

Se adjunta la carta de porte multimodal de mercancías peligrosas.

CARTA DE PORTE MULTIMODAL DE MERCANCIAS PELIGROSAS					
1. Expedidor: <b>CEPSA</b>		2. nº documento ALBAPPA: 3146886	Fecha: 24/11/18		
		3. Pagina 1 de 1 Paginas	4. Numero de referencia del expedidor NIF: A82488335		5. Numero de referencia agente transitorio
6. Destinatario <b>COTTON SOUTH</b>		7. Transportista <b>LOGISTICS TANKS GAS SL</b>			
DECLARACION DEL EXPEDIDOR Declaro que el contenido de esta carga se describe a continuación de manera completa y exacta por la designación oficial de transporte y que esta correctamente clasificado, embalado, marcado, etiquetado, rotulado y bien acondicionado a todos los efectos para ser transportado de conformidad con las legislaciones internacionales y nacionales aplicables.					
8. Este envío satisface los límites aceptables para: (tachar la mención no aplicable)			9. Informaciones complementarias relativas a la manipulación		
AERONAVE DE PASAJEROS Y CARGA		AERONAVE DE CARGA SOLAMENTE		EL CARGADOR ENAGAS HUELVA, EN NOMBRE DEL EXPEDIDOR, HACE CONSTAR QUE LA MP. CARGADA SE ADMITE AL TRANSPORTE POR CARRETERA Y POR MAR Y QUE SU ESTADO Y ACONDICIONAMIENTO Y ETIQUETAJE RESPONDE A LOS CRITERIOS DEL ADR.	
10. Navio / Nº de vuelo y fecha		11. Puerto / lugar de carga			
12. Puerto / lugar de descarga		13. Destino			
14. Marcas de Expedición / Numero y tipos de los bultos; descripción de las mercancías / Masa Bruta (Kg) / Masa Neta / volumen (m3) DENOMINACION UN 1972 GAS NATURAL LIQUIDO REFRIGERADO 21 6.800kg. 15,3 m <sup>3</sup>					
15. Nº de identificación del contenedor o Nº de matrícula del vehículo <b>DT201008</b>	16. Numero de precinto 0067703 0067786	17. Dimensiones y tipos del contenedor / Vehículo 12192 x 2433 x 2791 ISOCONTENEDOR		18. Tara Kg. 8.000	19. Masa bruta total comprendida la tara (Kg) 38.000
CERTIFICADO DE ARRUMAZON / DE CARGA Declaro que las mercancías peligrosas arriba descritas han sido estibadas / cargadas en el contenedor / vehículo arriba identificado de conformidad con las disposiciones aplicables A CUMPLIMENTAR Y FIRMAR PARA TODA CARGA EN CONTENEDOR / VEHICULO POR LA PERSONA RESPONSABLE DEL CONTROL DE ARRUMAZON / DE LA CARGA N/A			20. Nombre de la sociedad <b>CEPSA COMERCIALIZADORA</b> Nombre y cargo del declarante P.O. de Cepsa Lugar y firma del declarante 24-11-2018		
21. RECIBI A LA RECEPCION DE LAS MERCANCIAS Recibí el número de bultos/contenedores/remolques declarado arriba en buen estado aparente, salvo las reservas indicadas a continuación: Matriculas: 5717 HVD Conductor: Jaime Pérez González Firma conductor X Jaime Pérez			22. EXPEDIDOR <b>CEPSA COMERCIALIZADORA</b> Nombre y cargo del declarante Lugar y firma del declarante P.O. de Cepsa PALOS (HUELVA)		

Figura 60 Carta de porte multimodal

Datos de la carga realizada (presión, energía, temperatura)

A fecha de 24/11/2018, se dispone del albarán de carga de GNL en el puerto de Huelva, en que Enagás figura como cargador, Cotton South S.L. como expedidor y destinatario de la mercancía, y Logistics Tanks Gas S.L. como transportista (viario). El producto transportado, según datos indicados en el albarán de carga, son 6.800 kg de gas natural licuado, con las especificaciones indicadas.

P.C.S	15,282 kWh/kg
P.C.S	11,879 kWh/Nm3
P.C.I	10,706 kWh/Nm3
Peso específico	0,7773 kg/Nm3
Densidad GNL	444,3120 kg/m3

*Tabla 2 Especificaciones del producto entregado*



**ENAGAS**  
ALBARAN DE ENTREGA DE GNL

Nº Albarán : 3156886  
Fecha : 24/11/2018  
Nº Pedido : 18665686

Cargador			
Nombre :	ENAGAS TRANSPORTE, S.A.U.	N.I.F. :	A86484334
Dirección :	POL. IND. NUEVO PUERTO S/N		
21810 PALOS DE LA FRONTERA (HUELVA)			

Nº	Destinatario	Dirección	Cantidad
Expedidor		Dirección	
1	COTTON SOUTH S.L.	CTRA. DE BENALUA A FONELAS, KM. 3	6.800 kg
	N.I.F. : B18288787	18515 FONELAS (GRANADA)	
	COTTON SOUTH S.L.	CTRA. BENALUA FONELAS KM. 3	
	N.I.F. : B18288787	18515 BENALUA (GRANADA)	
2	N.I.F. :		kg
	N.I.F. :		
3	N.I.F. :		kg
	N.I.F. :		

Producto	Calidad
Denominación : GAS NATURAL LICUADO	P. C. S. : 15,282 kWh/kg
Nº de Transporte : 3156886	P. C. S. : 11,879 kWh/Nm³
Matricula Tractor : 5717HVD	P. C. I. : 10,706 kWh/Nm³
Nº ID Contenedor : DT201008	Peso Especifico : 0,7773 kg/Nm³
Matricula Plataforma : R5527BCV	Densidad GNL : 444,3120 kg/m³
Transportista : LOGISTICS TANKS GAS S.L.	
NIF Transportista : B30905871	

Hora de salida de Factoria : 17:27	Plazo de validez : 624 horas
------------------------------------	------------------------------

Peso del conjunto de transporte cargado : 28.580 kg	
Tara tractor y cisterna : 21.384 kg	
Peso del Gas a transportar : 7.196 kg	
Peso del conjunto de transporte descargado : 21.780 kg	
Peso del Gas entregado : 6.800 kg	

Por delegación del Expedidor actuando en su condición de Cargador Firma y sello :	Destinatario Firma y sello :
--	---------------------------------

Figura 61 Albaran de entrega de GNL en Huelva



*Figura 62 Medidas tomadas durante el procedimiento de carga GNL*

Antes, a lo largo de, y después del proceso de carga del GNL, se realizaron una serie de comprobaciones de la cisterna de conformidad con las prescripciones indicadas en el Real Decreto 97/2014<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español. Fuente: [BOE](#)

**ENAGAS TRANSPORTE, S.A.U.**  
Planta GNL Huelva

**enagas** LISTA DE COMPROBACIONES DE CISTERNAS DE GAS NATURAL LÍQUIDO REFRIGERADO DE CONFORMIDAD CON PRESCRIPCIONES RD 97/14

Producto : UN 1972, GAS NATURAL LÍQUIDO REFRIGERADO 2.1 (B/D) Número de identificación (ADR) : 223 - 1972

Albarán Nº : 3156886 Pedido Nº : 18655686 Matricula del Tractor : 5717HVD  
 Empresa Cargadora : ENAGAS TRANSPORTE, S.A.U. Nº ID del Contenedor : DT201008  
 Transportista Efectivo : LOGISTICS TANKS GAS S.L. Matricula de la Plataforma : R5527BCV  
 Empresa Colaboradora : LOGISTICS TANKS GAS S.L. Conductor : JAIME PEREZ GONZALEZ

**1 - DOCUMENTACIÓN**

1.1 - Autorización de conductor Nº 53093271W

1.2 - Certificado ADR

1.3 - Certificado de aprobación que recoge el gas cargado en la cisterna (GNL)

**2 - ESTADO DE EQUIPAMIENTO**

2.1 - Comprobación visual del buen estado general del equipo de servicio de la cisterna

2.2 - Extintores (Tractor y Cisterna)

2.3 - Calzo

2.4 - Señales de advertencia autoportantes

2.5 - Equipo protección personal

2.6 - Paneles de color naranja numeración adecuada

2.7 - Paneles naranjas y placas-etiquetas de peligro

Operador de carga

**3 - COMPROBACIONES PREVIAS A LA CARGA**

3.1 - Inmovilización del vehículo mediante calzo

3.2 - Motor parado y llaves de contacto bajo control del operador de carga

3.3 - Batería desconectada

3.4 - Toma de tierra conectada

3.5 - Existencia en la estación de carga de los equipos de seguridad pertinentes

3.6 - Ausencia de trabajo incompatible con la seguridad en las inmediaciones del lugar de carga

3.7 - Existencia de carga residual (1)

3.8 - Comprobación de la existencia de instrucciones escritas de seguridad según ADR

Operador de carga

**4 - COMPROBACIONES DURANTE LA CARGA**

4.1 - Conductor fuera de cabina y disponible

4.2 - Ausencia de fugas y derrames

4.3 - Vigilancia y control constante de la operación

4.4 - Prohibición de fumar

4.5 - Brazos de carga o manguera sin tensión

**5 - CONTROLES DESPUÉS DE LA CARGA**

5.1 - No se excede el grado máximo de llenado (2)

5.2 - Bocas de carga cerradas, precintadas y tapones ciegos acoplados

5.3 - Calzo y toma de tierra retirados

5.4 - Buen estado general aparente de cisterna

5.5 - Comprobación de presión en la cisterna

5.6 - Ausencia de fugas o derrames

5.7 - Carta de porte

5.8 - Placa de características de la cisterna solo con referencias visibles a UN 1972. Referencias a resto de gases tapadas

Operador de carga

Observaciones :

**CÁLCULO DE LLENADO Y CONTROL DE LA CANTIDAD CARGADA**

- Peso del vehículo a la entrada	21.780 kg
- Tara o suma de taras del vehículo	21.384 kg
(1) CARGA RESIDUAL	396 kg
- Carga máxima admisible (de acuerdo con grado de llenado correspondiente)	7.418 kg
- Carga residual	396 kg
(2) CANTIDAD MÁXIMA A CARGAR	7.022 kg
- Peso del vehículo a la salida	28.580 kg
- Peso del vehículo a la entrada	21.780 kg
NETO CARGADO	6.800 kg

NETO CARGADO <= CANTIDAD MÁXIMA A CARGAR

**AUTORIZACIÓN GENERAL DE SALIDA**  
(POR LA PLANTA CARGADORA) Fecha: 24/11/2018

**enagas** Enagas Transporte, S.A.U.  
Planta GNL Huelva  
Representante del Terminal

Sello FIRMA DEL AUTORIZANTE

Figura 63 Lista de comprobaciones realizadas para la carga del GNL en el isocontenedor

### 5.3. Trayecto multimodal

#### Descripción del trayecto del isocontenedor, por modo de transporte:

El isocontenedor salió inertizado con N<sub>2</sub> de las instalaciones de Setolazar (Madrid) el 22 de noviembre de 2018, con dirección a Huelva. Transportado por camión, realizó las paradas técnicas necesarias por parte del conductor en Mérida y Monesterio antes de llegar a Huelva.

El inicio de la prueba tuvo lugar en Huelva, concretamente con la carga del isocontenedor en la planta de Huelva de Enagás el 24 de noviembre de 2018. Se transportó por carretera hasta el lugar de almacenamiento provisional de Logistics Tanks Gas, SL donde permaneció hasta su salida por carretera a la terminal ferroviaria de Huelva, el lunes 26 de noviembre. El trayecto de la planta de regasificación a la terminal ferroviaria de Huelva fue de 12km. El contenedor llegó en camión sobre las 7 horas del 26-11-2018 a la terminal de contenedores de Huelva, siendo admitido para su transporte. Seguidamente el camión se dirigió a la zona de descarga/carga para trasladar el contenedor a la plataforma de transporte.

El contenedor fue removido mediante una grúa reach stacker, para posicionarlo en el vagón plataforma asignado.



*Figura 64 Grúa Reach Stacker para posicionar el isocontenedor en el vagón asignado*

Una vez completada la carga del tren, se realizaron la inspección visual y la prueba de freno, así como la documentación del tren.

De allí, se transportó por ferrocarril hasta la estación de Majarabique (Sevilla) durante el mismo día 26. El recorrido en tren fue de 120km. El responsable del tramo en tren fue RENFE.

El viaje entre Huelva y Sevilla Majarabique se desarrolló con absoluta normalidad, sin ningún incidente reseñable, y el tren llegó a Sevilla Majarabique sobre las 12 horas.



*Figura 65 Isocontenedor transportado vía ferroviaria*



Figura 66 Fotografía bajando el isocontenedor del transporte ferroviario en Sevilla

### Huelva-Sevilla route



Figura 67 Tramo Huelva – Sevilla, combinando camión y tren

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

La documentación necesaria fue el albarán transporte como para el transporte. Se adjunta a continuación:

renfe		Mercancías		TRAFICO INTERMODAL - ALBARÁN DE ACARREOS Y ORDEN DE CARGA							
ESTACIÓN DE ORIGEN: Nombre: <b>HUELVA</b> Red <input type="checkbox"/> Código: <b>43025</b>				EXPEDICIÓN: N.º C. <input type="checkbox"/> FECHA:		ESTACIÓN DE DESTINO: Nombre: <b>Sevilla MAJARABIQUE</b> Red <input type="checkbox"/> Código: <b>50709</b>				MATERIAS PELIGROSAS	
REMITENTE: Origen: CIF / DNI: Nombre: <b>CRISERGAS (LOGISTIC TANK)</b> Domicilio: Población: C.P.: Teléfono:				CONSIGNATARIO: Código: <b>IDEM</b> CIF / DNI: Nombre: <b>IDEM</b> Domicilio: Población: C.P.: Teléfono:				La naturaleza y estado de la materia contenida en el contenedor que se cita en el presente documento cumple las prescripciones del RID en el momento de su entrega a RENFE y quedan asegurados para un periodo normal de transporte. El remitente garantiza a su entrega a RENFE la exactitud de los contenidos que se cita en el presente. Igualmente elige el código RTP para IVA reducido, si ha lugar. Firma y Sello del REMITENTE <b>* Tiempo de retención 26 días</b> <b>Indicar fecha en que finaliza</b>			
DATOS DEL CLIENTE QUE ABONA LA EXPEDICIÓN Código (I): <b>0125072813</b> CIF / DNI (D): Nombre: <b>CEPSA GAS COMERCIALIZADORA</b> Domicilio: Población: C.P.: Teléfono:				PAGO ORIG. <input type="checkbox"/> PAGO DEST. <input type="checkbox"/> CONTADO <input checked="" type="checkbox"/> TARJETA CRED. <input checked="" type="checkbox"/> FECHA LLEGADA:		RECOGIDA EN <input checked="" type="checkbox"/> Estación <input type="checkbox"/> Domicilio <input type="checkbox"/> Apartadero		ENTREGA EN <input checked="" type="checkbox"/> Estación <input type="checkbox"/> Domicilio <input type="checkbox"/> Apartadero		FECHA, FIRMA, Clave:	
PARA RECOGIDA: Nombre: Domicilio: Población: Teléfono:				PARA ENTREGA: Nombre: Domicilio: Población: Teléfono:				OBSERVACIONES: TRATAMIENTO FISCAL (Ver dorso) <input type="checkbox"/> IVA REDUCIDO (S/N) <input type="checkbox"/>			
TIEMPO INVERTIDO ENTRE RECOGIDA Y ENTREGA											
SALIDA Fecha: ..... Hora: .....		CONTENEDOR Terminal:		PLATAFORMA Domicilio:		CONT. Días:		PLATAFORMA Días Hora:		NUMERO Acarreo:	
LLEGADA Fecha: ..... Hora: .....		MATERIA PELIGROSA		MATERIA PELIGROSA		MATERIA PELIGROSA		MATERIA PELIGROSA		MATERIA PELIGROSA	
DATOS DEL CONTENEDOR - UTI											
SIGLA y NUMERO		CODIGO		TARA		CARGA		PRECINTO		PESO	
57202061084		2022K		08000						1972 3F 203	

Figura 68 Albarán de la parte ferroviaria

Además, para este transporte el contenedor debe portar el etiquetado correspondiente, señalado en el RID (Reglamento internacional para transporte de mercancías peligrosas por FC), que está armonizado con los reglamentos ADR (Carretera) e IMDG (Marítimo).

### D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



renfe Mercancías

Mercancías peligrosas para el transporte  
R.I.D. 2017

Reacción = NO  
Reacción = SI

Evacuación

Num. Peligro  
Materia ONU

Página 1 | Nueva Búsqueda

SI CODIGO ONU contiene: 1972

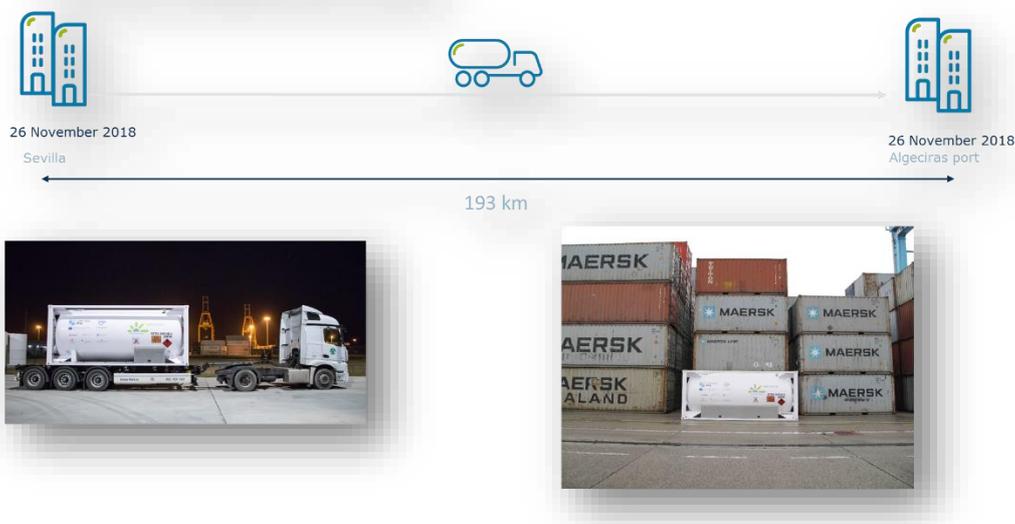
Panel Naranja	Nombre (Designación Materia)	Etiqueta de Peligro FISICA	Etiqueta de Peligro código - C. Porte	Núm. Peligro	Disp. especiales	Riesgo	Clase	Grupo de Embalaje	Código de Clasificación	IMDG - E.36-38 Contaminante acuático marino	Datos del IMDG E-36/38	Protección Personal	Agente Extintor	Fuga	Det Int
223 1972	METANO LIQUIDO REFRIGERADO o GAS NATURAL (de alto contenido en metano) LIQUIDO REFRIGERADO			2.1+(13)	223	660	G.INFLAMABLE REFRIGERADO	2	3F = Gas licuado refrigerado: un gas que cuando se embala para su transporte, se encuentra parcialmente en estado líquido a causa de su baja temperatura: F			Proteccion Completa y Aparato Respiratorio	Agua pulverizada	Contener	2-07

Página 1 | Nueva Búsqueda

Figura 69 Certificado de mercancías peligrosas

Seguidamente el contenedor reemprendía viaje sobre las 12,50 hacia el Puerto de Algeciras para continuar la prueba logística multimodal el mismo 26 de noviembre, mediante un camión responsabilidad de la empresa CEPSA, que transportó el isocontenedor de la estación de Majarabique hasta al puerto de Algeciras. La ruta fue de 193km y el isocontenedor llegó a Algeciras el día 27 de noviembre, concretamente en el Puerto Bahía de Algeciras.

## Sevilla-Algeciras route



*Figura 70 Tramo Sevilla - Algeciras*

Finalmente, una vez en el Puerto de Algeciras, se transportó el isocontenedor hasta Melilla en barco Lo-Lo (tipo Lift-on-lift-off) mediante la línea regular Puerto de Algeciras – Puerto de Melilla. El Isocontenedor estuvo 5 días almacenado en el puerto de Algeciras, hasta el día 2 de diciembre. La línea regular tiene parada en Cartagena, por lo que el isocontenedor salió de Algeciras el mismo 2 de diciembre, llegó a Cartagena el 3, y el día 4 se terminó el recorrido hasta el puerto de Melilla. El recorrido fue de 462km entre Algeciras y Cartagena, y de 310km entre Cartagena y Melilla.

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

Algeciras-Melilla route



Figura 71 Tramo Algeciras - Melilla

Se adjunta a continuación el certificado del buque necesario para transportar Isocontenedor de GNL (mercancías peligrosas en bodegas):

<p>MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO</p>		<p>DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</p>	
Pag 1a			
<p>CERTIFICADO Nº 12095 CERTIFICATE Nº</p>			
<p><b>CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN PARA TANQUES QUE TRANSPORTAN ALGUNA MERCANCIA PELIGROSA POR MAR</b> <b>IMDG</b></p>			
País de fabricación España Country of manufacture		Código Organismo de Inspección autorizado 06E0907 REFERENCIA: 11-17-DEPT-8-STZ08 MATRÍCULA: STZU 200108-4	
Instrucciones de sistemas — Doble-tanque instructores Tipo sistema cántera de la CIM (if — IMO code type number)		País de aprobación España Country of approval	
Número o marca del fabricante SETOLAR INDUSTRIAL, S.L. (Tank manufacturer's name)		Número de fabricación 008 Tank serial number	
Fecha de fabricación 24/04/2017 Date of manufacture		Fecha de la prueba hidrostática e identidad del testigo Hydrostatic test date and certification identification mark (see witness) Hidrostatic test: 308-0217, EUROCONTROL, S.A.	
Presión de prueba Test pressure	11,7 bares bar	Código al que se aplica el proyecto del tanque Code to which tank is assigned: EN-15530-2-2002 + A1-2004 + AC-2007	
Presión máxima de trabajo admisible Maximum allowable working pressure	8 bares bar	Temperatura metalúrgica del proyecto +196/+20 °C (caracterizada en su superior a 50°C o inferior a -20°C) Metalurgy design temperature (only for tanks of C or below -20°C)	
Presión mínima de trabajo de los serpentines — (en los tanques con serpentines) Minimum allowable working pressure (only for tanks with coils)	— bares bar	Material del tanque Tank material VitalFondos (Interior): SA-240 304 VitalFondos (Exterior): S275JR	
Capacidad de agua a 20 °C. Water capacity at 20 °C	20000 litros litres	Material del forro (si existe) Lining material (if any) Acabado al vacío con perla	
Carga útil máxima Maximum weight of contents to be carried	10000 Kg	Espesor de las paredes Wall thickness Vista Front Esp. Interior/Exterior: 8 / 6 mm Esp. Exterior: 6 mm	
Peso bruto máximo Maximum gross weight	17000 Kg	Espesor equivalente en acero suave Equivalent thickness Vista Front Esp. Interior/Exterior: 5,6 mm Esp. Exterior: 5,6 mm	
Número y capacidad de cada compartimento (en los sistemas compartimentados) Number and capacity of each compartment (in compartmentalized)		20000 litros litres	
Dimensiones Overall dimensions Long: 6050 m. Ancho: 2438 m. Alto: 2165 m. Height		Tanque Tank dimensions Long: 5716 m. Diámetro: 2165 m. Diameter	
Pag 1b			
<p>REFERENCIA: 11-17-DEPT-8-STZ08 MATRÍCULA: STZU 200108-4</p> <p>La cántera descrita anteriormente ha sido sometida el día 24 de abril de 2017 al reconocimiento previsto en el vigente Código IMDG, incluyendo la normativa 30-15 y cumple las condiciones exigidas al transporte internacional por mar de las mercancías peligrosas especializadas en la pag. 2. This is to certify that the tank complies with the design, construction and inspection requirements of the IMDG Code for the carriage by sea of the products shown on page 2.</p> <p>El Certificado será válido siempre que se satisfagan las inspecciones intermedias de acuerdo con las fechas de la pag. 3 a menos que se cancele con anterioridad, hasta el 24/04/2022. This Certificate will remain in force subject to satisfactory intermediate inspection in conformity with the data shown on page 3 and unless previously cancelled until the</p>			
Dirección telefónica y fax del organismo de inspección Address phone and fax of authorized inspection body EUROCONTROL, S.A. CALLE DOROS, 20 28031 MADRID Tel.: 912771918 Fax: 913194206			
Lugar: Madrid Fecha: Ver firma electrónica / See Electronic signature Firma: EL SUBDIRECTOR GENERAL DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL Resolución P.D. del DIRECTOR GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PIME de 25-10-2012			

Figura 72 Certificado de autorización para tanques que transportan alguna mercancía peligrosa por mar.

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

<b>SEALAND</b> A MAERSK COMPANY		<b>NON-NEGOTIABLE WAYBILL</b>		SIC: SEJJ	
				RA No. SGN021198	
Shipper CEPSA GAS COMERCIALIZADORA, S.A. EDIFICIO CEPSA - PASEO DE LA CASTELLANA 209A MADRID PO Box: 24086		Booking No. SGN021198		Inc. Contact 9032662	
Consignee ATLAS, S.A. VAT A11906773 FACTORIA DE MELILLA - MUELLE NORDESTE 3 S/N MELILLA PO Box: 52001 TLF 35 952690510 FAX 952680917 EMAIL josevicente.calabuig@cepsa.com		This contract is subject to the terms and conditions, including the box & jurisdiction clause and limitation of liability & declared value clauses, of the current Seago Line Bill of Lading (available from the carrier, its agents and at www.seagoline.com), which are applicable with logical amendments (revisions made). To the extent necessary to enable the Consignee to sue and to be sued under this contract, the Shipper on entering into this contract does so on his own behalf and as agent for and on behalf of the Consignee and warrants that he has the authority to do so. The shipper shall be entitled to charge the Consignee at any time before delivery of the goods provided he gives the Carrier reasonable notice in writing.			
Delivery Order (see clause 20) CARMELO MARTINEZ RODRIGUEZ, S.L. PTO DE MELILLA, MUELLE NORDESTE, 1 EDF. ESTACION MARITIMA - MELILLA		Delivery will be made to the Consignee or his authorized agent on production of reasonable proof of identity (and, in the case of an agent, reasonable proof of authority) without production of this waybill. The Carrier shall be under no liability whatsoever for nondelivery unless caused by the Carrier's negligence.			
Vessel HELMUT		Voyage 1820		Place of Receipt: Applicable only when document used as Multimodal Waybill	
Port of Loading Algeciras		Port of Discharge Melilla		Place of Delivery: Applicable only when document used as Multimodal Waybill	
<b>PARTICULARS FURNISHED BY SHIPPER</b>					
Kind of Packages/Description of goods/ Marks and Numbers/ Container No./ Seal No. 1 Container Said to Contain 1 ISOTANK GAS NATURAL LICUADO Tare weight: 8000 KGS STZU2001084 20 TANK 8'6 1 ISOTANK 7650.000 KGS IMO Class: 2.1 UN Number: 1972 SHIPPER'S LOAD, STOW, WEIGHT AND COUNT FREIGHT COLLECT CY/CY Outward Forwarders reference 10001			Weight 7650.000 KGS	Measurement	
VERIFY COPY					
(These particulars as furnished by Shippers, but without responsibility of or representation by Carrier)					
Freight & Charges		Rate	Unit	Currency	Prepaid / Collect
Charges Herein Basic Ocean Freight Documentation fee - Destination Terminal Handling Service - Destination		Prepaid/Collect Collect Collect	Invoice Party	Customs Code	Collection business Unit
Carrier's Receipt: Total number of containers or packages received by Carrier 1 container		Place of Issue of Waybill Valencia		Shipped, as far as ascertained by reasonable means of checking, in apparent good order and condition unless otherwise stated herein the total number or quantity of Containers or other packages or units indicated in the box opposite entitled "Carrier's Receipt"	
Shipped on Board Date (Local Time)		Date Issue of Waybill		Stipend for Carrier Seago Line AGS trading as Seago Line	
Declared Value Charges (see clause 7.3 of the Seago Line Bill of Lading) for Declared Value of USD.		MAERSK SPAIN S.L.U. As Agent for the Carrier			
This transport document has one or more numbered pages					

Figura 73 Carta de embarque de la parte marítima Algeciras – Melilla

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

**FORMULA MARCO PARA EL TRANSPORTE MULTIMODAL DE MERCANCIAS PELIGROSAS**

1. Expedidor: **CEPSA GAS COMERCIALIZADORA, S.A.**  
 C/Alf. Lopez  
 Paseo de 6 Castellanos 255A  
 28046 MADRID

2. Número del documento de transporte (carta de porte)

3. Páginas: 1 de 1

4. Número de referencia del expedidor

5. Número de referencia del agente transitista

6. Destinatario: **PUERTO DE ALGECIRAS**

7. Transportista (a cumplimentar por el transportista)

**DECLARACIÓN DEL EXPEDIDOR**  
 Declaro que el contenido de esta carta se describe a continuación de manera completa y exacta por la designación oficial de transporte y que está correctamente clasificado, embalado, etiquetado, etiquetado y bien acondicionado a toda la carga para su transporte de conformidad con las regulaciones internacionales y nacionales aplicables.

8. Aclaración: **Aclarar en qué se aplican las normas siguientes para: (indicar la sección no aplicable)**

<b>AERONAVE DE PASAJEROS Y CARGA</b>	<b>AERONAVE DE CARGA SOLAMENTE</b>
--------------------------------------	------------------------------------

9. Información complementaria relativa a la mercancía

10. Navío / Nº de vaso y fecha: **HELMUT-VOE-1820**

11. Puerto / lugar de origen: **MELILLA**

12. Puerto / lugar de destino: **ALGECIRAS**

13. Origen: **ALGECIRAS**

14. Marca de expedición

Número y tipo de los bultos, descripción de las mercancías	Masa bruta (kg)	Masa neta	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>ONU - 1972 ISOTANK</b>	<b>7650</b>	<b>7650</b>	<b>17</b>
<b>CLASE 2.1 METHANE REFRIGERATED LIQUID</b>			
<b>ST2U-2001084</b>			

15. Nº de identificación del contenedor o nº de matrícula del vehículo: **ST2U-2001084**

16. Número(s) de presiones: **-**

17. Dimensiones y tipo del contenedor/vehículo: **20 pies / 6 metros**

18. Tare (kg): **8.000**

19. Masa bruta total (comprendida la tare) (kg): **15.650**

**CERTIFICADO DE ARRUMAZÓN DE CARGA**  
 Declaro que las mercancías peligrosas arriba descritas han sido estibadas/cargadas en el contenedor/vehículo según el procedimiento de conformidad con las disposiciones aplicables\*\*  
**A CUMPLIMENTAR Y FIRMAR PARA TODA CARGA EN CONTENEDOR/VEHÍCULO POR LA PERSONA RESPONSABLE DEL CONTROL DE ARRUMAZÓN DE LA CARGA**

20. Nombre de la sociedad: **Cepsa Gas Comercializadora, S.A.**

Nombre y cargo del declarante: **Francisco Lopez / Director Operaciones**

Nombre y cargo del declarante: **FRANCISCO LOPEZ DIAZ / DIRECTOR OPERACIONES**

Lugar y fecha: **MELILLA 05/12/18**

Lugar y fecha: **MELILLA 05/12/18**

Firma del declarante: *[Firma]*

Firma del conductor: *[Firma]*

Firma del declarante: *[Firma]*

21. RECIBI A LA RECEPCIÓN DE LAS MERCANCIAS  
 Recibo el número de bultos/comedones/contenedores descrito arriba en buen estado aparente, salvo las rotas así indicadas a continuación:

22. Nombre de la sociedad (DEL EXPEDIDOR QUE PREPARA EL DOCUMENTO): **CEPSA GAS COMERCIALIZADORA, S.A.**

Nombre y cargo del declarante: **FRANCISCO LOPEZ DIAZ / DIRECTOR OPERACIONES**

Lugar y fecha: **MELILLA 05/12/18**

Firma del declarante: *[Firma]*

**CEPSA GAS COMERCIALIZADORA, S.A.**

\* PARA LAS MERCANCIAS PELIGROSAS: especificar además ONET (ONS) designación oficial de transporte, clasificación de peligro, grupo de embalaje (si aplica) y cualquier otro elemento de información previsto por las regulaciones nacionales o internacionales aplicables

\*\* Para 3.1.1

Figura 74 Carta de porte en Algeciras

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union Connecting Europe Facility

SEALAND A MAERSK COMPANY		NON-NEGOTIABLE WAYBILL		SCAC	SEJ1		
				MA No: SGN022012			
<b>Shipper</b> ATLAS SA. VAT A11906773 Muelle Nordeste 3 s/n 52001 - MELILLA - SPAIN TLF. 35 952690510 ; FAX 952680917 josevicente.calabuig@cepsa.com 52001 MELILLA SPAIN		<b>Booking No:</b> SGN022012					
<b>Consignee</b> CEPESA GAS COMERCIALIZADORA SA EDIFICIO CEPESA PASEO DE LA CASTELLANA 209 A BOX 24086 MADRID		<b>Expert reference</b>		<b>Sea Contract</b> 9032662			
<b>Notify Party (see clause 22)</b> METHANE LOGISTICS SL C. SENTMENAT, 40-42 3R 1A 08211 Castell del Valles BARCELONA vparra@crisergas.com Fax 93 714 26 59		This contract is subject to the terms and conditions, including the law & jurisdiction clause and limitation of liability & declared value clauses, of the current Seago Line Bill of Lading (available from the carrier, its agents and at www.seagoline.com), which are applicable with logical amendments (mutatis mutandis). To the extent necessary to enable the Consignee to sue and to be sued under this contract, the Shipper on entering into this contract does so on his own behalf and as agent for and on behalf of the Consignee and warrants that he has the authority to do so. The shipper shall be entitled to change the Consignee at any time before delivery of the goods provided he gives the Carrier reasonable notice in writing. Delivery will be made to the Consignee or his authorized agent on production of reasonable proof of identity (and, in the case of an agent, reasonable proof of authority) without production of this waybill. The Carrier shall be under no liability whatsoever for misdelivery unless caused by the Carrier's negligence. Demand inland routing (for part of Carriage as defined in clause 1, for account and risk of Merchant)					
<b>Name</b>	<b>Voyage</b>	<b>Place of Receipt</b> (Applicable only when document used as Multimodal Waybill)					
HELMUT	1821	<b>Place of Delivery</b> (Applicable only when document used as Multimodal Waybill)					
<b>Port of Loading</b>	<b>Port of Discharge</b>						
Melilla	Algeciras						
PARTICULARS FURNISHED BY SHIPPER							
<b>Kind of Package, Description of goods, Marks and Numbers, Container No./SEAC No.</b>		<b>Weight</b>	<b>Measurement</b>				
1 Container Said to Contain 1 ISOTANK  GAS NATURAL LICULADO  IMO CLASS: 2.1 UN Number: 1972  STZU2001084 20 TANK 8'6 1 ISOTANK 7650.000 KGS 17.000 CBM IMO Class: 2.1 UN Number: 1972 FREIGHT PREPAID SHIPPER'S LOAD, STOW, WEIGHT AND COUNT CY/CY		7650.000 KGS	17.000 CBM				
VERIFY COPY							
Always completed as declared by Shipper, but without responsibility of or accreditation by Carrier							
Freight & Charges		Rate	Unit	Currency	Prepaid	Collect	
<b>Charge Item</b> Basic Ocean Freight Documentation fee - Destination Terminal Handling Service - Destination		<b>Prepaid/Collect</b> Prepaid Prepaid	<b>Service Party</b> CARMELO MARTINEZ RODRIGU CARMELO MARTINEZ RODRIGU CARMELO MARTINEZ RODRIGU		<b>Customer Code</b> 127C01847 127C01847 127C01847		<b>Collective Business Unit</b> Seago Spain, Madrid Seago Spain, Madrid Seago Spain, Madrid
<b>Carrier's Receipt</b> (Total number of containers or packages received by Carrier) 1 container Signed on Board (Date) (Local Time)		<b>Place of Issue of Waybill</b> Valencia Date Issue of Waybill		Shipped, as far as ascertained by reasonable means of checking, in apparent good order and condition unless otherwise stated herein the total number or quantity of Containers or other packages or units indicated in the box opposite entitled "Carrier's Receipt"			
<b>Declared Value Charges</b> (see clause 7.3 of the Seago Line Bill of Lading) for Declared Value of (USD).		Signed for Carrier Seago Line A/S routing at Seago Line					
This transport document has one or more numbered pages		MAERSK SPAIN S.L.U. As Agent(s) for the Carrier					

Figura 75 Carta de embarque de la parte marítima Melilla - Algeciras

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union Connecting Europe Facility

De Melilla - Algeciras

Dangerous Goods Declaration			
Shipper/Consignor/Sender of Record ATLAS S.A. A-11 906 773 Fctoria de Melilla Huelle Modelo 2, s/n. 52001 - Melilla		Transport document number - Page ___ of ___ pages Booking No. _____ Freight Forwarder's reference _____	
Consignee Logis Tank Gas S.L. Eduardo Gordo T. Gonzalez, 293 A 29016 MADRID		Carrier (to be completed by carrier) LOGISTICS TANK GAS S.L. TRACTRA - 6717 HUD	
Vessel Name and voyage HELMUT - VOI - 1820		Emergency contact telephone (with international access code) 659 638 645	
Place of receipt ALGECIRAS		Port/place of loading MELILLA	
Port/place of discharge ALGECIRAS		Destination ALGECIRAS	
Shipping marks No and kind of packages description of goods Gross mass (kg) Net Explosive Qty. (class 1 only)		Placards/Signs: Additional handling information:	
000-192 ISOTANK GAS NATURAL REFRIGERADO CLASE 2 223		7.650K	
Container identification no./vehicle registration no. S12U-2001024	Seal number(s) 3D YES 6 METAS	Container/vehicle size & type 20 YES 6 METAS	Tare mass (kg) 7.000
CONTAINER/VEHICLE PACKING CERTIFICATE It is declared that the packing of the goods into the container/vehicle identified above has been carried out in accordance with the applicable provisions. MUST BE COMPLETED AND SIGNED FOR ALL CONTAINER/VEHICLE LOADS (other than tanks) BY THE PERSON RESPONSIBLE FOR PACKING/LOADING.		SHIPPER'S DECLARATION I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described above by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labelled/placarded and are in all respects in proper condition for transport according to the applicable international and national governmental regulations. MUST BE COMPLETED AND SIGNED FOR ALL DANGEROUS GOODS CONSIGNMENTS BY THE PERSON RESPONSIBLE FOR OFFERING THE DANGEROUS GOODS FOR TRANSPORT PER IMDG CODE 4.1.1.11.	
Name of company packing container		Name of company of shipper	
Name/status of declarant		Name/status of declarant ATLAS SA	
Place container/vehicle packed		Place and date Fctoria de Melilla Huelle Modelo 2, s/n. 52001 - MELILLA	
Date packed:		Date packed: 20/11/18	
Signature of declarant		Signature of declarant ATLAS	

Dangerous Goods Declaration			
Shipper/Consignor/Sender of Record CORESA GAS COMERCIALIZADORA SA A-11 906 773 Eduardo Gordo T. Gonzalez, 293 A 29016 MADRID		Transport document number - Page ___ of ___ pages Booking No. _____ Freight Forwarder's reference _____	
Consignee Logis Tank Gas S.L. Eduardo Gordo T. Gonzalez, 293 A 29016 MADRID		Carrier (to be completed by carrier) LOGISTICS TANK GAS S.L. TRACTRA - 6717 HUD	
Vessel Name and voyage HELMUT - VOI - 1820		Emergency contact telephone (with international access code) 659 638 645	
Place of receipt MELILLA		Port/place of loading ALGECIRAS	
Port/place of discharge MELILLA		Destination MELILLA	
Shipping marks No and kind of packages description of goods Gross mass (kg) Net Explosive Qty. (class 1 only)		Placards/Signs: Additional handling information:	
000-192 ISOTANK GAS NATURAL REFRIGERADO CLASE 2 223		7.650K	
Container identification no./vehicle registration no. S12U-2001024	Seal number(s) 3D YES 6 METAS	Container/vehicle size & type 20 YES 6 METAS	Tare mass (kg) 7.000
CONTAINER/VEHICLE PACKING CERTIFICATE It is declared that the packing of the goods into the container/vehicle identified above has been carried out in accordance with the applicable provisions. MUST BE COMPLETED AND SIGNED FOR ALL CONTAINER/VEHICLE LOADS (other than tanks) BY THE PERSON RESPONSIBLE FOR PACKING/LOADING.		SHIPPER'S DECLARATION I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described above by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labelled/placarded and are in all respects in proper condition for transport according to the applicable international and national governmental regulations. MUST BE COMPLETED AND SIGNED FOR ALL DANGEROUS GOODS CONSIGNMENTS BY THE PERSON RESPONSIBLE FOR OFFERING THE DANGEROUS GOODS FOR TRANSPORT PER IMDG CODE 4.1.1.11.	
Name of company packing container		Name of company of shipper	
Name/status of declarant		Name/status of declarant CORESA GAS COMERCIALIZADORA SA	
Place container/vehicle packed		Place and date Eduardo Gordo T. Gonzalez, 293 A 29016 - MADRID	
Date packed:		Date packed: 20/11/18	
Signature of declarant		Signature of declarant	

Figura 76 Certificados de transporte de mercancías peligrosas

En Melilla, se desembarcó el isocontenedor, se hizo el transporte horizontal a concesión, fuera de la zona aduanera (despacho a entrega a concesión ATLAS, se desenganchó y se dejó esperando), y luego se deshizo la operativa.

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

**FORMULA MARCO PARA EL TRANSPORTE MULTIMODAL DE MERCANCIAS PELIGROSAS**

1 Expedidor A-82 485 335 CEPSA GAS COMERCIALIZADORA, S.A. Edificio Cepso Paseo de la Castellana, 259A 28046 - MADRID		2. Número del documento de transporte (carta de porte)									
3		4 Número de referencia del expedidor									
Página 1 de		Página									
5		6 Número de referencia del agente transitario									
6 Destinatario Estación de Servicio Cepso Melilla Algeciras, S.L. Puerto de Melilla, S.M. B-29-953 999		7. Transportista (a cumplimentar por el transportista) LOGISTICS TANK GAS, SL TRACTORA - 5717 HVD									
<b>DECLARACIÓN DEL EXPEDIDOR</b> Declaro que el contenido de esta carta es correcto e información de mis datos completos y estoy por la diligencia eficaz de transporte y que así reiteradamente actualizado, seré el responsable del contenido, embalado y bien acondicionado a todas las ordenes para su transporte de conformidad con la reglamentación internacional y nacional aplicables.											
8. Este envío satisface las limitaciones para: (achar la elección no aplicable) AERONAVE DE PASAJEROS Y CARGA AERONAVE DE CARGA SOLAMENTE		9. Información complementaria relativa a la manipulación									
10. Fecha / Nº de vuelo y fecha MELILLA - 101-1820	11. Puerto / lugar de carga ALGECIRAS										
12. Puerto / lugar de descarga MELILLA	13. Destino MELILLA										
14. Marcas de expedición * Número y tipo de los bultos; descripción de las mercancías											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Marca</th> <th>Material (kg)</th> <th>Material neto</th> <th>Volumen (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ONU-1972 CLASE-2 223</td> <td>ISOTANK GAS NATURAL REFRIGERADO</td> <td>7650</td> <td>7650 17</td> </tr> </tbody> </table>				Marca	Material (kg)	Material neto	Volumen (m <sup>3</sup> )	ONU-1972 CLASE-2 223	ISOTANK GAS NATURAL REFRIGERADO	7650	7650 17
Marca	Material (kg)	Material neto	Volumen (m <sup>3</sup> )								
ONU-1972 CLASE-2 223	ISOTANK GAS NATURAL REFRIGERADO	7650	7650 17								
15. Nº de identificación del contenedor o nº de matrícula del vehículo ST20-2001094	16. Número(s) de presiones	17. Dimensiones y tipo del contenedor/vehículo 20 pies / 6 metros	18. Tasa (kg) 3000								
19. Masa bruta total (comprendida la tasa) (kg) 15.650											
<b>CERTIFICADO DE ARRIMAZÓN DE CARGA</b> Declaro que las mercancías peligrosas arriba descritas han sido empaquetadas/ cargadas en el contenedor/vehículo arriba identificado de conformidad con las disposiciones aplicables** A CUMPLIMENTAR Y FIRMAR PARA TODA CARGA EN CONTENEDOR/VEHICULO POR LA PERSONA RESPONSABLE DEL CONTROL DE ARRIMAZÓN DE LA CARGA											
20. Nombre de la sociedad Nombre y cargo del declarante Lugar y fecha Firma del declarante		21. RECIBI A LA RECEPCIÓN DE LAS MERCANCIAS Recibi el número de bultos/contenedores/vehículos detallado arriba en buen estado aparente, salvo las reservas indicadas a continuación:  22. Nombre de la sociedad (DEL EXPEDIDOR QUE PREPARE EL DOCUMENTO) Nombre y cargo del declarante Lugar y fecha Firma del declarante									
CEPSA GAS COMERCIALIZADORA, S.A.		CEPSA GAS COMERCIALIZADORA, S.A. HUELVA-LÓPEZ VERA / DIRECTOR DE OPERACIONES HUELVA 20/11/2018									

Figura 77 Carta de tránsito a estación de servicio CEPSA

El Isocontenedor regresó a Algeciras desde Melilla también en barco. Se hizo parada en Almería y se llegó el 9 de diciembre a Algeciras. Allí, el mismo día el isocontenedor fue transportado en camión hasta Madrid.

Durante el viaje de regreso, finalmente, el Isocontenedor con el GNL se entregó al cliente. Concretamente, la carga fue entregada en las ubicaciones de Cotton South, S.L., en el municipio de Fonelas, Granada, el 10 de diciembre. El camión con el isocontenedor vacío llegó a Madrid el 12 de diciembre, a las instalaciones de Setolazar.

Se adjunta a continuación un mapa con el recorrido segmentado por tramos y tipo de transporte, así como una tabla con el resumen de la información:



Figura 78 Mapa del recorrido por tipo de transporte

Ruta	Distancia recorrida	Días de trayecto
Madrid-Huelva (isocontenedor vacío)	616 km	3
Huelva-Sevilla	132 km	2
Sevilla-Algeciras	193 km	1
Algeciras-Melilla	772 km, 417 nm	3
Melilla-Algeciras	631km, 341 nm	2
Algeciras-Madrid (Isocontenedor vacío desde Granada)	662 km (257km de Algeciras a Granada)	3

*Figura 79 Trayectos durante la prueba multimodal. Distancias y días de trayecto.*

Durante la prueba, a nivel administrativo, se repartieron tareas y responsables entre los agentes implicados:

1. Dar de alta el isocontenedor para carga en Cartagena y también los datos de vehículo, remolque y conductor: responsable del Isocontenedor Setolazar/Cepsa/Crisergas
2. Coordinación con CEPESA para la nominación de carga, firma expedición etc : responsable CEPESA
3. Documentos para aduanas: responsable ESK para coordinación con la naviera y coordinación con CEPESA
4. Cartas porte ferrocarril: Elaboración por parte de Renfe
5. Coordinación documentos en las Autoridades Portuarias: responsable Setolazar que coordina con Naviera y APs.

#### 5.4. Finalización de la prueba

##### Explicación del procedimiento de descarga del GNL

Se entregó finalmente la carga de GNL en las ubicaciones de Cotton South, S.L., en el municipio de Fonelas, Granada, el 10-12-2018. La cabeza tractora utilizada para este último tramo fue el 5717-HVD, y matrícula del remolque R-5527-BCV, con el conductor Jaime Perez Gonzalez.

La empresa Cotton South S.L. se dedica a la producción y comercialización de pasta de celulosa a partir de línters de algodón, una sustancia obtenida de la materia fibrosa adherida a la semilla del algodón. El procedimiento de descarga del GNL en sus instalaciones siguió el procedimiento estándar de descarga en plantas satélite de GNL.

Los datos de presión obtenidos del gas fueron de: PCS 15,282KWh/kg; PCS 11,879kWh/Nm<sup>3</sup> y PCI 10,706Kwh/Nm<sup>3</sup>. El peso específico fue de 0,7773Kg/Nm<sup>3</sup> y la densidad del GNL de 444,3120kg/m<sup>3</sup>.

El peso del conjunto de transporte cargado era de 28.580kg, y el peso del conjunto descargado de 21.780kg. El peso del gas entregado, por tanto, fue de 6.800kg, con un 69% del nivel inicial y 83% nivel final.

Se presenta a continuación la evolución de los parámetros calculados, tanto en el inicio como al final de la prueba piloto. Se comprueba que estos parámetros se mantienen constantes durante toda la prueba:

	P.C.S. (KWH/KG)	P.C.S. (KWH/NM3)	P.C.I (KWH/NM3)	PESO ESPECÍFICO (KG/NM3)	DENSIDAD GNL (KG/M3)
<b>24-NOV</b>	15,282	11,879	10,706	0,7773	444,312
<b>10-DIC</b>	15,282	11,879	10,706	0,7773	444,312

Tabla 3 Evolución de los parámetros calculados

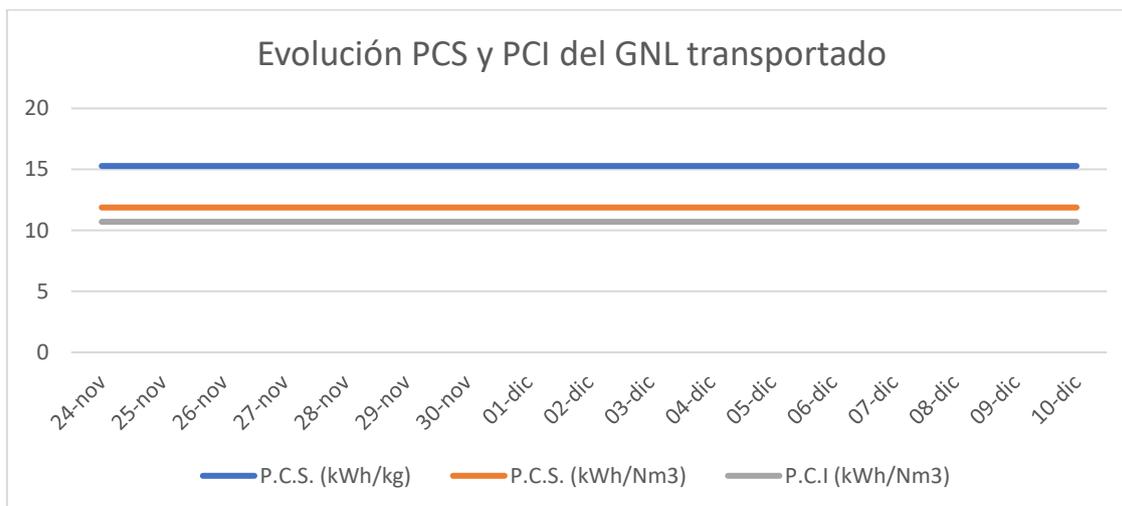


Figura 80 Evolución de los parámetros calculados

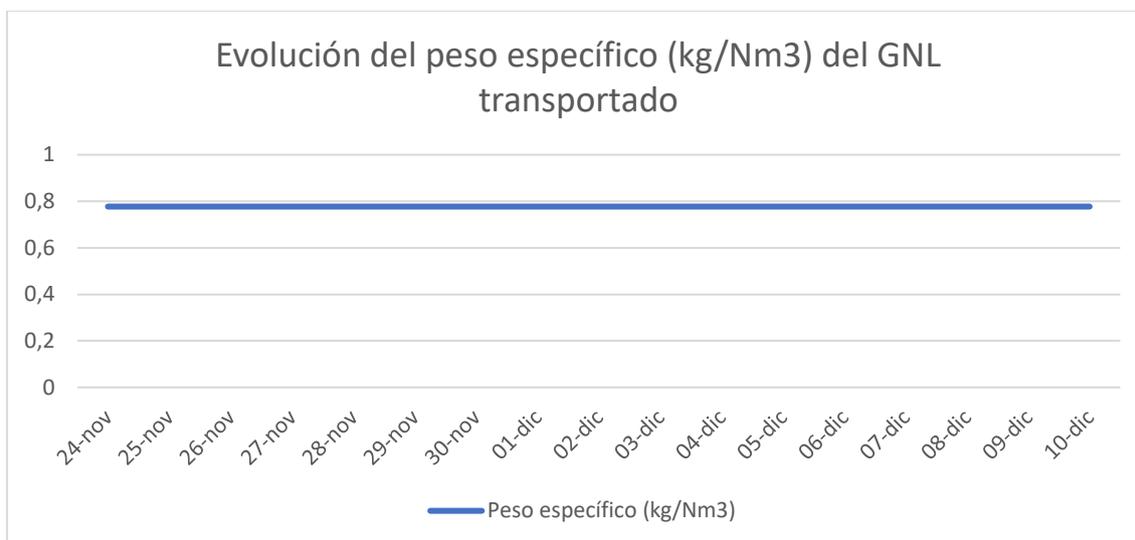


Figura 81 Evolución del peso específico del GNL

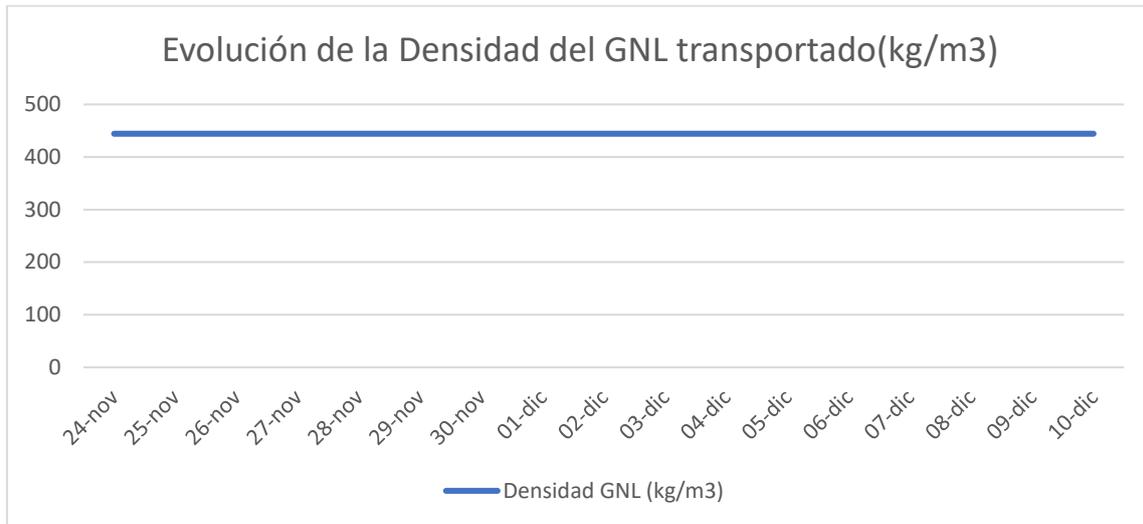


Figura 82 Evolución de la densidad del GNL Transportado

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

Se adjunta a continuación el packing list de entrega:

LISTA DE EMPAQUE / PACKING LIST		VENDEDOR / SELLER										
<b>SETOLAZAR ENERGIA Y MEDIAMBIENTE S.L.</b>		CALLE LOS NARDOS 1970 41013 HUELVA DE MADRID - MADRID T.L.F. 914333619										
COMPRADOR / BUYER		DISTRIBUCIÓN CRIOGÉNICA DEL GAS, CRISERGAS S.A.										
C/ra. Santimnet, 40 CP 08211 Castellar del Vallès, Barcelona T.F. 937198151		LUGAR Y PAIS DE CARGA / PLACE AND COUNTRY OF LOADING C/ Los Nardos 14, Huelvas de Madrid 28970 (Madrid)										
SERVICIO: ISOCONTENEDOR DESCRIPCIÓN: ISOCONTENEDOR CRIOGÉNICO PARA TRANSPORTE DE GAS, SERIE DT 20 L. EQUIPO V. 008		DESTINO FINAL / FINAL DESTINATION Distribución Criogénica del Gas CRISERGAS S.A.										
Products Description/Descripción de los Materiales												
Package No. / Número de Paquete	Packing Type / Tipo de Embalaje	Charge Description / Descripción de la Carga	Part Number / Número de Parte	Uvities / Unidades / Número de Piezas	QTY / CANTIDAD	L (mm)	W (mm)	H (mm)	Net Wt / Peso Neto (kg)	Gross Wt / Peso Bruto (kg)	Volume / Volumen (m³)	Price
1	ISO-Contenedor 20' caja	ISOcontenedor 20' mod. DT 20.1 serie 008, para transporte de GNL, equipado con ICP	mod. DT 20.1 serie 008	N/A	1	6100	2430	2950	8000	17000	20.00	N/A
2	N/A	Acople tipo Macho macho de 3", con terminación Breda ANSI 150#	1	N/A	1	500	250	200	15	15	0.05	N/A
3	N/A	Acople tipo Macho macho de 3", para entrada de líquido en tanque DT-20.1-008	1	N/A	1	500	250	200	15	15	0.05	N/A
4	N/A	Acople de conexión de 2", para retorno de vapor criogénico en Tanque DT-20.1-008	1	N/A	1	500	250	200	14	14	0.04	N/A
5	Entrega en mano a transportista	(Tuxi) Llave para cajas exteriores de válvulas del Isocontenedor. (Tuxi) acople conexión para boca de alta presión de 1/2" Mangueira	1	N/A	1	-	-	-	-	-	-	N/A
-	Documentación	Documentación asociada al equipo descrito (Certificados del equipo)	1	N/A	1	-	-	-	-	-	-	N/A
<b>TOTAL</b>					<b>6</b>				<b>8844</b>	<b>17064</b>	<b>20</b>	<b>- €</b>

Devuelto  
12/12/2018  
*[Signature]*  
Diego Gonzalez

setolazar  
energía y medioambiente  
NIF: B89392444  
DIEGO GONZALEZ

Figura 83 Packing list de la devolución firmado con fecha 12 de diciembre de 2018

D6.3 Final Report on requirements and feasibility of multimodal LNG ISO Container transport (loading and transfer)

Prueba piloto de transporte multimodal con Isocontenedor Huelva-Melilla. Análisis técnico y económico.



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

Y también el albarán de la carga entregada a Cotton South S.L.

	CH4, SL METHANE LOGISTICS, SL Cra. Sentmenat, 40-42, 3r. 2a. 08211 Castellat del Valles (Barcelona) Tel. 93 715 81 21 - Fax: 93 714 26 59 ch4@corelpgas.com	
	ALBARÁN DE ENTREGA DE GNL	
DESTINATARIO		
Nombre: <i>Cotton South S.L.</i>	ALBARÁN: <i>3156886</i>	
Dirección: <i>Ctra. de Benalúa a Fonelas Km. 3</i>		
Municipio: <i>18515 Fonelas</i>	FECHA: <i>10-12-2018</i>	
Provincia: <i>Granada</i>		
C.I.F.: <i>B-18288787</i>		
DATOS TRANSPORTE		CALIDAD DEL GAS ENTREGADO (E)
Albarán: <i>3156886</i>	(1) P.C.S.: <i>15,282</i>	WH/Kg
	(2) P.C.S.: <i>11,879</i>	WH/tem <sup>3</sup>
Fecha Carga: <i>10-12-2018</i>	(3) P.C.L.: <i>10,706</i>	WH/tem <sup>3</sup>
	(4) Peso Especifico: <i>0,773</i>	Kg/tem <sup>3</sup>
Hora Carga:	(5) Densidad GNL: <i>444,3120</i>	Kg/m <sup>3</sup>
DATOS DESCARGA		
Matricula Tractor: <i>5717-HVD</i>	Peso del conjunto de transporte cargado: <i>25580 Kg</i>	
Matricula Cisterna: <i>R-5527-BCV</i>	Peso del conjunto de transporte descargado: <i>21780 Kg</i>	
	Peso del Gas entregado: <i>6800 Kg</i>	
Conductor: <i>José Pérez González</i>	Nivel inicial: <i>69%</i>	Nivel final: <i>83%</i>
Observaciones:		
TRANSPORTISTA: <i>Logística Tanker Gas S.L.</i>	DESTINATARIO (Firma y Sello):	
NOMBRE: <i>José Pérez</i> <i>51093271-U</i>		

CELSUR COTTON SOUTH S.L.  
 B-18288787  
 CTRA. BENALUA-FONELAS KM.3  
 18515 FONELAS GRANADA

Fecha: 11/12/2018 Hora: 13:36:29 Ticket nº: 4999

Cliente/Proveedor: ENAGAS CELSUR

Producto: GAS NATURAL

Matricula: STZU-200108-4

Peso Entrada: 28720  
 Peso Salida: 21740  
 Neto: 6980

RECIBI

Observaciones:

## 6. ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS

### 6.1. Problemas detectados y medidas correctoras adoptadas

En general la operativa de la prueba piloto fue un éxito y no hubo ningún problema destacable. Aun así, la prueba significó una operación novedosa para todos los participantes, por tanto, hubo ciertos aspectos que no se tuvieron en cuenta hasta el desarrollo de la misma. Faltó cierta parte de planificación y comunicación entre la etapa de diseño/programación y la de operación.

En este sentido, se describen a continuación algunos de los aspectos a considerar para futuros transportes multimodales de isocontenedores, descritos en función de la etapa del transporte:

#### 6.1.1. Preparación previa a la carga

En la fase de preparación previa a la carga, es importante destacar el procedimiento de inertización inicial para disponer de las condiciones necesarias para la carga de GNL en el isocontenedor.

#### 6.1.2. Carga del isocontenedor

En este apartado se recalca la necesidad de los acoples Mantekk para realizar la conexión con las mangueras para cargar en los cargaderos de cisternas.

En este sentido surge uno de los puntos más críticos que tuvo la operativa, ya que el acople del isocontenedor era distinto al de la planta de Enagás en Huelva. El problema fue que el acople de Enagás tiene la rosca hacia la izquierda y el del isocontenedor era hacia la derecha. Este desajuste, además del peso de los equipos, hizo imposible realizar la carga mediante solo una persona. Por tanto, se contactó con Enagás para que pusiera una persona adicional en este proceso.



*Figura 84 Acoples Mantekk utilizados*

### 6.1.3. Transporte viario

Uno de los retos que planteaba este primer periodo era la posibilidad de venteo del gas. Así mismo, las restricciones de circulación de camiones que transportan mercancías peligrosas para los días festivos dificultaban el cumplimiento de tiempos de la prueba. Este hecho podía provocar que el camión no pudiera circular en el día y hora previsto, teniendo que aplazar la prueba a la semana siguiente, la cual presentaba un desafío mayor. Todo este tiempo de retraso iba a suponer un aumento del riesgo de venteo del GNL aumentando la presión interna en el tanque.

### 6.1.4. Transporte ferroviario

El viaje ferroviario fue estándar. No se destaca ninguna barrera/problema. De hecho, gracias al buen desarrollo de la prueba piloto, Renfe Intermodal admitirá el transporte de contenedores

aislados, cargados con GNL en sus trenes multicliente de la RIM, cuya información logística y comercial se encuentra en la Web de Renfe.

No se tuvo que tomar ninguna medida ya que la operación fue un éxito.

#### **6.1.5. Transporte marítimo**

Las Autoridades Portuarias recalcan que no hubo ninguna incidencia relevante, sino que se desarrolló la prueba como una operativa normal como cualquier otro transporte.

Hay que tener en cuenta que en cada feeder hay un número de espacios idóneos para el transporte de isocontenedores, es decir, no se pueden poner en cualquier sitio. En este caso, es mejor colocarlos en la cubierta superior siempre, y también alejados de la zona de propulsión de barco. Por tanto, si el número de contenedores a transportar incrementase, podría haber problemas de espacios en los buques.

Por último, hay que destacar que no fue fácil encontrar el buque para entrar en Melilla con el isocontenedor de GNL.

## 6.2. Propuestas de mejora

Tal y como se ha comentado, en general la prueba fue un éxito y no hubo problemas significativos durante el desarrollo de esta. Aún así, se describen algunas de las medidas que se tendrían que considerar para la operativa de futuras pruebas multimodales.

### 6.2.1. Preparación previa a la carga y Carga del isocontenedor

En este sentido, para la carga del isocontenedor sería interesante analizar los diferentes acoples entre los equipos y la planta de carga ya que el resto de operativa no es incómoda ya que es como transportar una cisterna. La propuesta de mejora sería poder trabajar con los mismos acoples para el isocontenedor, la planta de carga y el cliente final.

### 6.2.2. Transporte viario

La operativa viaria se desarrolló con total normalidad. Sin embargo, se debe tener en cuenta la disponibilidad de conductores con titulaciones ADR, ya que este aspecto podría ser un elemento de bloqueo.

### 6.2.3. Transporte ferroviario

En la parte ferroviaria, mientras que el contenedor sea aislado (transporte no masivo de esta mercancía) el tratamiento será el mismo. Se requeriría de mayor vigilancia en caso de que el tren fuera puro de transporte de gas natural. Los acarreos en caso de transporte masivo vendrían condicionados por tiempo y espacio.

Otro punto para destacar es que, en el caso de recorrido aislado, hay terminales que no admiten mercancía peligrosa, por lo que tendríamos restricciones de acceso. Son pocas ahora mismo. Lo que se tendría que hacer si fuese carga masiva es trabajar con terminal de manipulación química. Es un condicionante a tener en cuenta.

### 6.2.4. Transporte marítimo

En el caso del transporte marítimo, habría que analizar el número de contenedores a partir de los cuales se empieza a tener un tráfico regular y por tanto, sería necesario planificar su operativa.

Toda la operativa depende del número de contenedores. Si es un transporte aislado no hay problema, pero se debería estudiar a partir de qué número se tendría un problema. Por ejemplo, en el buque, es responsabilidad y decisión del capitán del buque, por tanto, es un tema incierto. Si se amplía el número de contenedores, se tendría que implementar un objetivo de contenedores para que la naviera lo tuviera claro y se pudiera condicionar el resto de carga, ya que, si no, el transporte puede verse influenciada por las características de aquel día en particular. Se tendría que trabajar con slots para GNL.

Por otra parte, en puerto se tendría que habilitar una zona de mercancías peligrosas, y tener en cuenta el tiempo de permanencia en puerto. Si se transporta solo uno hay espacio disponible, pero si se transportan 25 por ejemplo, se deberá tener en cuenta. También hay que tener en cuenta que hay más mercancías peligrosas en el puerto, no solo las de GNL. Por tanto, es importante, designar una explanada y ver en qué condiciones es necesario almacenarlos.

En el caso de tener un tráfico regulado, se tendría que pensar en la disponibilidad de consejero de seguridad, que es necesario que esté presente en las operaciones cuando hay manipulación del líquido, por entrega de la molécula a destino final. En Melilla, por ejemplo, hay pocos consejeros de seguridad.

### 6.3. Conclusiones

En general, a nivel de conclusiones, recalcar el éxito conjunto de la prueba. Más específicamente, del resultado obtenido de la prueba se podría destacar lo siguiente:

- A nivel administrativo se ha conseguido que el transporte se haya hecho con una sola carta de porte multimodal CSC (adjuntada en el apartado 6.1.). Hay que recordar que para el transporte internacional de mercancías peligrosas terrestre se exige el ADR, para el marítimo IMDG y para el ferroviario el RID.
- A nivel técnico, la operación se ha desarrollado como una operación normal y habitual, es decir, para la carga y descarga no se ha necesitado nada adicional, superando con éxito las cargas y descargas de los diferentes tipos de transporte.

- A nivel de seguridad, se ha mantenido las condiciones fisicoquímicas adecuadas del producto para suministro al cliente final. Se adjunta a continuación la evolución de los parámetros estudiados.

	<b>P.C.S. (KWH/KG)</b>	<b>P.C.S. (KWH/NM3)</b>	<b>P.C.I (KWH/NM3)</b>	<b>PESO ESPECÍFICO (KG/NM3)</b>	<b>DENSIDAD GNL (KG/M3)</b>
<b>24-NOV</b>	15,282	11,879	10,706	0,7773	444,312
<b>10-DIC</b>	15,282	11,879	10,706	0,7773	444,312

- A nivel de normativa, se ha realizado todo el transporte de acuerdo con la normativa vigente aplicable a las líneas comerciales de mercancías sin necesidad de generar ningún documento adicional.

## 7. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

El análisis medioambiental de la prueba piloto se ha calculado en base a los modos de transporte y características de los equipos utilizados en cada tramo, kilos transportados (iso contenedor y carga GNL), así como la distancia de cada tramo.

Tal y como se ha especificado en apartados anteriores, la prueba se configuró mediante las siguientes etapas:

	ORIGEN Y FINAL	KILOMETROS	MODO TRANSPORTE
<b>TRAMO 1</b>	Madrid-Huelva	616 km	CARRETERA
<b>TRAMO 2</b>	Huelva – Sevilla	132 km	FERROCARRIL
<b>TRAMO 3</b>	Sevilla – Algeciras	193 km	CARRETERA
<b>TRAMO 4</b>	Algeciras – Cartagena – Melilla	772 km, 417 nm	BARCO
<b>TRAMO 5</b>	Melilla – Almería – Algeciras	631km, 341 nm	BARCO
<b>TRAMO 6</b>	Algeciras – Granada – Madrid	662 km (257km de Algeciras a Granada)	CARRETERA

Tabla 4 Descripción de tramos

Para realizar el cálculo, se ha utilizado la calculadora EcoTransIT World ([EcoTransIT World - Emission Calculator](#)), un software utilizado en todo el mundo para los cálculos de consumo de energía, emisiones de carbono, contaminantes atmosféricos y costes externos del transporte de mercancías.



### 7.1. Huella de carbono del transporte multimodal

#### 7.1.1. Transporte viario

El transporte viario se realizó en los tramos 1, 3 y 6: Madrid – Huelva (isocontenedor vacío), Sevilla – Algeciras (isocontenedor lleno) y Algeciras – Granada (isocontenedor lleno) + Granada – Madrid (isocontenedor vacío).

	ORIGEN Y FINAL	KMS	CONSUMO COMBUSTIBLE (MJ)	EMISIONES CO2 (T)
<b>TRAMO 1</b>	Madrid-Huelva	616 km	4.578,00	0,33
<b>TRAMO 3</b>	Sevilla – Algeciras	193 km	2.444,00	0,18
<b>TRAMO 6</b>	Algeciras – Granada – Madrid	662 km (257km de Algeciras a Granada)	6.499,00	0,46

Con todo esto, los tramos de carretera sumaron un total de 13.521,00MJ de consumo de combustible y un total de 0,97T de CO<sub>2</sub>.

### 7.1.2. Transporte ferroviario

El transporte ferroviario tuvo lugar entre Huelva y Sevilla, obteniendo un consumo total de combustible de 245MJ, y unas emisiones nulas en CO<sub>2</sub> consecuencia de ser ferrocarril eléctrico.

	ORIGEN Y FINAL	KMS	CONSUMO COMBUSTIBLE (MJ)	EMISIONES CO2 (T)
<b>TRAMO 2</b>	Huelva – Sevilla	132 km	245,00	0,00

### 7.1.3. Transporte marítimo

Finalmente, el transporte marítimo se realizó en el tramo 4 y 5, entre Algeciras y Melilla, con parada en Cartagena, y entre Melilla y Algeciras, con parada en Almería.

	ORIGEN Y FINAL	KMS	CONSUMO COMBUSTIBLE (MJ)	EMISIONES CO2 (T)
<b>TRAMO 4</b>	Algeciras – Cartagena – Melilla	772 km, 417 nm	1.446,00	0,11
<b>TRAMO 5</b>	Melilla – Almería – Algeciras	631km, 341 nm	1.031,00	0,08

En total, el transporte marítimo supuso un consumo de combustible de 2.477,00MJ y 0,20T en emisiones de CO<sub>2</sub>.

## 7.2. Conclusiones

Finalmente, la suma de todos los tramos supuso un consumo de 16.243,00MJ de combustible y unas emisiones totales de CO2 de 1,17T.

	ORIGEN Y FINAL	KMS	MODO TRANSPORT E	CONSUMO COMBUSTIBLE (MJ)	EMISIONES CO2 (T)
<b>TRAMO 1</b>	Madrid-Huelva	616 km	CARRETERA	4.578,00	0,33
<b>TRAMO 2</b>	Huelva – Sevilla	132 km	FERROCARRIL	245,00	0,00
<b>TRAMO 3</b>	Sevilla – Algeciras	193 km	CARRETERA	2.444,00	0,18
<b>TRAMO 4</b>	Algeciras – Cartagena – Melilla	772 km, 417 nm	BARCO	1.446,00	0,11
<b>TRAMO 5</b>	Melilla – Almería – Algeciras	631km, 341 nm	BARCO	1.031,00	0,08
<b>TRAMO 6</b>	Algeciras – Granada – Madrid	662 km (257km de Algeciras a Granada)	CARRETERA	6.499,00	0,46
<b>TOTAL</b>				<b>16.243,00</b>	<b>1,17</b>

Tabla 5 Resultados medioambientales obtenidos

Por modo de transporte, los tramos por carretera suponen el mayor responsable:

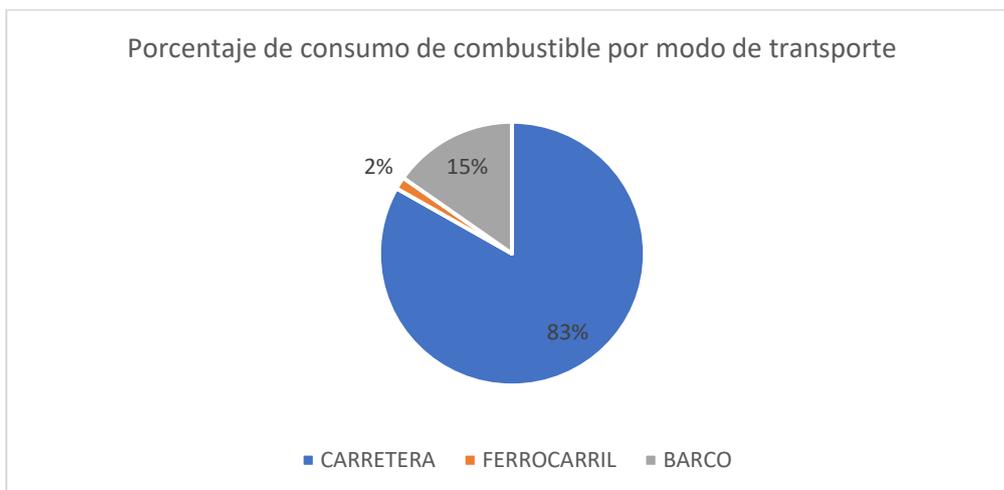


Figura 85 Porcentaje de consumo de combustible por modo de transporte

También a nivel de emisiones de CO<sub>2</sub>, donde el ferrocarril es el modo más eficiente ya que no aparto emisiones al ser eléctrico.

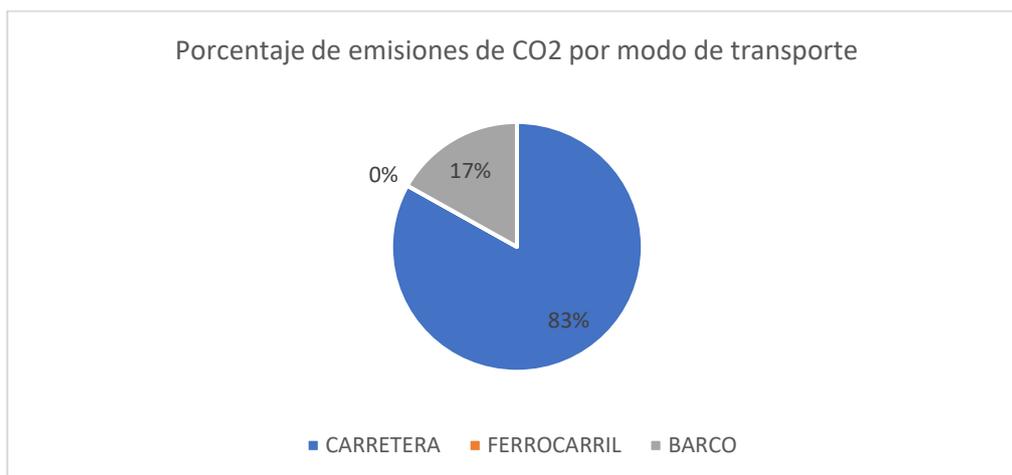


Figura 86 Porcentaje de emisiones de CO<sub>2</sub> por modo de transporte

## 8. ANÁLISIS ECONÓMICO

### 8.1. Análisis de costes

Se adjuntan a continuación los costes incurridos en el desarrollo de la prueba piloto, por fase de la misma.

#### 8.1.1. Preparación previa a la carga, carga del Isocontenedor y transporte viario

En general, un coste importante para la operativa es el alquiler del isocontenedor, y en este caso está contemplado en la siguiente factura de Logistics Tanks Gas.



**LOGISTICS TANKS GAS S.L.**  
C/ Sierra del Segura, 6  
30310 CARTAGENA  
Email: administracion@logisticstanksgas.es

Página 1 de 1

<b>FECHA :</b> 30/11/2019	<b>METHANE LOGISTICS S.L.</b> Ctra. Sentmenat, 40-42 3º2º-Appdo.99 08211 CASTELLAR DEL VALLES BARCELONA
<b>FACTURA :</b> 20190940	
<b>CODIGO CLIENTE :</b> 000179	
<b>C.I.F. Ó D.N.I. :</b> B-64-741127	

LOGISTICS TANKS GAS S.L. - B-3818571 - Registre Mercantil de Huelva. Inscripción nº 1416. M-087371. Tomo 3026 / Folio 94

DIA	ALBARÁN	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
30		RELACION DE LOS SERVICIOS REALIZADOS COMPARTIDAS VIAJE PROYECTO HIVE/CONTENEDOR	1,000	12.500,00	12.500,00
<b>IMPORT BRUTO</b>		<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>% IVA</b>	<b>CUOTA I.V.A.</b>	<b>TOTAL FACTURA</b>
12.500,00		12.500,00	21,00	2.625,00	<b>15.125,00</b>

<b>FORMA DE PAGO :</b> SU ENVIO TRANSFER. A TRAVES DE:	15.125,00
IBERCAJA ES42 2085 8212 1103 3026 5328	

En cumplimiento de lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD), les informamos que sus datos personales serán incorporados a un fichero del que es responsable LOGISTICS TANKS GAS S.L., con la finalidad de la gestión administrativa de los clientes de la empresa. Puede ejercer sus derechos de acceso, cancelación, rectificación y oposición mediante un correo certificado a la empresa a la dirección que figura en el documento.

Figura 87 Factura de Logistics Tanks para el transporte del isocontenedor

### 8.1.1. Transporte ferroviario y estancia en terminal ferroviaria

Se adjunta a continuación el cálculo de costes para el tramo realizado mediante ferrocarril, entre Huelva y Sevilla. El precio del transporte ferroviario fue de 294,31€.

<b>CÁLCULO DE COSTES TRANSPORTE FC: HUELVA CONT. - SEVILLA MAJARABIQUE, DEL ISOCONTENEDOR CARGADO CON GNL</b>			
<b>Producción</b>			
	COSTE DE TRACCIÓN	km tren	x
Energía		tkbr	x
<b>Terminales</b>			
	Acceso / Expedición Terminales	tren	x
	Acceso Instalaciones exteriores	servicio	x
	Maniobra	tren	x
	Inspección Visual Trenes	tren (Loc., vagones y Utis)	x
	Manipulación	UTI	x
	Facturación	carta de porte	x
<b>Circulación</b>			
	Canon acceso	km tren	x
<b>Material</b>			
	Mantenimiento Vagones	km tren	x
	R Vagones	tkbr	x
	RS Vagones	año	x
	Amortización	día	x
	Vagones utilizados	número	x
	Incremento por MMPP	%	x
	Intereses estructurales	día	x
<b>Gastos de gestión</b>			
	Comunes A.A.	km tren	x
	Comunes RENFE	km tren	x
	<b>Resultado</b>	Precio €/Teu	<b>294,31</b>

Principales conceptos aplicados en el cálculo del coste de transporte ferroviario

VALORACIÓN REALIZADA EL 19-3-2018

### 8.1.2. Transporte marítimo y estancia en terminal portuaria

El transporte marítimo tuvo en cuenta las siguientes partidas:

- Fletes/Suplidos/T-3
- Acarreos/Desplazamiento
- Despacho de Aduanas
- IPSI



**Carmelo Martínez Rodríguez, S.L.**

CONSIGNATARIOS DE BUQUES - ADUANAS - TRÁNSITOS - AGENCIA DE TRANSPORTES  
SHIPSAGENT - CUSTOMHOUSE BROKERS - FORWARDING AGENT - TRANSPORTS COMPANY

### FACTURA DE TRANSITO

NRO.FACTURA	FECHA	EXPEDIENTE	DATOS DEL CLIENTE
TR 18 00002044	27/12/2018	00001924	CODIGO: 00006479      E.A.P.: 001.001.001
GASTOS OCASIONADOS POR LA MERCANCIA RECIBIDA DE			METHANE LOGISTICS, S.L.
DESTINO	ALMERIA		Ctra. Sentmenat, 40-42, 2º 1º
BUQUE	HELMUT		Castellar del Vallés
FECHA	04/12/2018	CONOCIMIENTO SGN021198	BARCELONA
CONSIGNADO A			ESPAÑA
DUA EXPORTAC.			C.POSTAL 08192
DUA IMPORTAC.			CIF/DNI B64741127
DOCTO ADUANA			HOJA IPSI

OBSERVACIONES:

BULTOS	PESO	CLASE CONTENEDOR
1	7.650	

MERCANCIA: GAS NATURAL LICUADO      MATRICULA:

CN STZU2001084

\* CONCEPTOS \*

Fletes/Suplidos/T-3.	1.957,00
Acarreos/Desplazamto	175,00
Despacho de Aduanas.	135,00 *
I.P.S.I. s/(*).....	5,40
<b>2.272,40 Euros</b>	

Forma de Pago :      SEGUN CONDICIONES PACTADAS

SWIFT:BSCHESMM IBAN:ES10 0049 2506 19 2114192667

Inscrita en el Registro Mercantil de Almería, al Tomo 32, Genesim 2º, Sección 2ª, Folio 679 - C.I.F. B29005940

Figura 88 Factura de tránsito marítimo 1



**Carmelo Martínez Rodríguez, S.L.**  
CONSIGNATARIOS DE BUQUES - ADUANAS - TRÁNSITOS - AGENCIA DE TRANSPORTES  
SHIPSAGENT - CUSTOMHOUSE BROKERS - FORWARDINGAGENT - TRANSPORTS COMPANY

### FACTURA DE TRANSITO

NRO.FACTURA	FECHA	EXPEDIENTE	DATOS DEL CLIENTE
TR 18 00002043	27/12/2018	00001923	CODIGO: 00006479 E.A.P.: 001.001.001
GASTOS OCASIONADOS POR LA MERCANCIA RECIBIDA DE:			METHANE LOGISTICS, S.L.
PROCEDENCIA	CARTAGENA		Ctra. Santmenat, 40-42, 2ª 1ª
BUQUE	HELMUT,		Castellar del Vallès
FECHA	04/12/2018	CONOCIMIENTO	SGN021198
CONSIGNADO A			BARCELONA
DUA EXPORTAC.			ESPAÑA
DUA IMPORTAC.			C.POSTAL 08192
DOCTO ADUANA			CIF/DNI B64741127
			HOJA IPSI

OBSERVACIONES:

BULTOS	PESO	CLASE	CONTENEDOR
1	7.650		
MERCANCIA: GAS NATURAL LICUADO		MATRICULA	
CN STZJ2001084			

\* CONCEPTOS \*

Fletes/Suplidos/T-3.	2.050,35
Acarreos/Desplazamto	175,00
Despacho de Aduanas.	135,00 *
I.P.S.I. s/(*)......	5,40
	<b>2.365,75 Euros</b>

Forma de Pago: SEGUN CONDICIONES PACTADAS

SWIFT:BSCHESMM IBAN:ES10 0049 2506 19 2114192667

Inscrito en el Registro Mercantil de... al Tomo 32, Sección 2ª, Hoja 010 - C.I.F. B29009400

**HOJA DE LIQUIDACION**

<b>Cuaderno ATA nº</b>	18/04/27	
JUEGO PAPEL HASTA 4 VIAJES	19	€
MATRIZ ADICIONAL		€
Tasa de emisión	136	€
Cuota del B.I.C.C.	10	€
Franqueo urgente		€
Otros		€
<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>€</b>

(Sello de la entidad emisora)



OPERACIÓN EXENTA DE IVA EN BASE AL ART.21 DE LA LEY 37/1992 DE IVA (EXENCIÓN DE OPERACIONES DE COMERCIO EXTERIOR)

Figura 90 Factura relativa al cuaderno ATA

### 8.1.3. Operador logístico

El operador logístico Methane Logistics SL, con el que CEPSA firmó un contrato de logística como responsable de la ejecución de toda la prueba piloto, emitió una factura del orden de 45.000€ a CEPSA por valor de la 1ª fase del transporte intermodal del isocontenedor Huelva-Melilla, dentro del proyecto HIVE.

De esta factura se tienen que descontar las facturas anteriores ya que esta recoge los servicios de Methane Logistics SL más las facturas de los tramos viario, ferroviario y marítimo.

CANTIDAD		DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1,000		1ª Fase - Transporte Intermodal Proyecto Intermodal - HIVE	37.353,00	37.353,00

FORMA DE PAGO:	TRANSFERENCIA	
VENCIMIENTO:	15-11-19	45.197,13
DOMICILIACIÓN:	LA CAIXA 2100 0105 78 0200367348	

BASE IMPONIBLE	37.353,00
IVA 21,0 %	7.844,13
<b>TOTAL FACTURA</b>	<b>45.197,13</b>

Tel.: 93.715.81.21 - e-mail: ch4@crisergas.com

C/ Solsanís, 91-93, P. I. Pla de la Bruguera • 08211 CASTELLAR DEL VALLES (Barcelona)

Figura 91 Factura emitida por Methane Logistics a CEPSA

### 8.1.4. Otras

Finalmente, se adjunta la factura al cliente final para el gas natural licuado transportado. Esta factura no se tendrá en cuenta en los costes, ya que es el precio del producto y no de la operativa/transporte que se quería analizar con esta prueba multimodal.



FACTURA	FECHA		
2018	Nov '18		
NIF			
B-18,288,787	COTTON SOUTH, SL Ctra de Benalúa - Fonelas, Km 3 18515 - FONELAS GRANADA		

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
122	MWh de Gas Natural Licuado  <i>Mercancía sin valor comercial</i> <i>Sólo a efectos estadísticos</i> <i>Mercancía en exportación temporal</i>  <b>ESTACION DE SERVICIO CEPSA</b> Zona de Servicio del Puerto de Melilla, s/n 52006 - Melilla	30	3.660 €
			BI
			3.660
			IVA 21%
			-
			TOTAL
			3.660

Ctra. Sentmenat, 40, 3º 2ª • 08211 CASTELLAR DEL VALLÈS (Barcelona)

Figura 92 Factura a Cotton South para el GNL

### 8.1.5. Consolidación de resultados

A continuación, se adjunta la consolidación de los resultados por partidas:

DESCRIPCIÓN	FACTURA	COSTE (IVA INCLUIDO)
<b>VIAJE</b>	<b>PROYECTO</b>	
HIVE/CONTENEDOR	Logistics Tanks Gas, S.L.	15.125€
TRÁNSITO MARÍTIMO	Carmelo Martínez Rodríguez	2.272,40€ + 2.365,75€ + 165€
TRÁNSITO FERROVIARIO	Renfe	294,31€
OPERADOR LOGÍSTICO	Methane Logistics S.L.	21.314,54 €
<b>TOTAL</b>		<b>41.537 €</b>

Tabla 6 Resumen de los costes incurridos durante la prueba

Teniendo en cuenta que el isocontenedor los kilos transportados y los kilómetros por etapas, se adjunta a continuación la comparativa de la curva de €/t-km obtenida para cada uno de los 3 modos de transporte (transporte unimodal) y la obtenida para la prueba piloto (transporte multimodal).

La prueba demuestra la escalabilidad de costes de este tipo de transporte impulsando que se consolide como un servicio comercial.

#### PRUEBA MULTIMODAL

<b>COSTES TOTALES</b>	41.537 €
<b>TM</b>	15,8
<b>KM</b>	3.006
<b>€/TM·KM</b>	0,87 €

Tabla 7 Coste por tm·km en el transporte multimodal

#### PRUEBA MODAL (teniendo en cuenta un reparto de los costes logísticos por km realizado)

	Carretera	Ferrovioario	Marítimo
<b>COSTES TOTALES</b>	25.555 €	1.230 €	6.206 €
<b>KM</b>	1471	132	1403
<b>KG</b>	15,8	15,8	15,8
<b>€/TM·KM</b>	1,10 €	0,59 €	0,28 €

Tabla 8 Coste por tm·km en el transporte modal

## 8.2. Propuestas de mejora

A continuación, se recogen algunas opiniones del personal implicado, en relación con el transporte ferroviario y el transporte marítimo:

### Transporte ferroviario:

En caso de extender la prueba piloto, lo lógico ya no sería transportarlo separado, sino que se tendría que aplicar la regla de mercancía peligrosa, y separar las mercancías incompatibles, que que no puedan ir juntas, lo que permitiría reducir costes (el transporte del isocontenedor aislado con dos vagones vacíos, uno delante y otro atrás, implica un aumento de costes).

Otro tema que contemplar es el estocado de mercancías peligrosas. Por ejemplo, en Algeciras no podía ir estocado más de un cierto tiempo. En las terminales de Renfe no se puede almacenar mercancías peligrosas. En caso de que un tren llegue un viernes a última hora, y tiene que salir un lunes está permitido, pero no está permitido tenerlo durante semanas. Es importante tener en cuenta que la prueba ha coordinado todas las actividades para tener un flujo continuo, y donde los tiempos de espera han sido nulos, y se eliminado el tener que mover el iso contenedor a espacios donde se permita almacenar mercancía peligrosa (lo que también implicaría un aumento de los costes del transporte).

### Transporte marítimo:

En el caso de la Autoridad de Melilla, el principal consumo sería para el suministro a la central eléctrica de la ciudad, por tanto, las cantidades de contenedores son elevadas. En este caso sería necesario plantearse cambiar de buque, como, por ejemplo, un buque que permitiera la operativa Ro-Ro.

En función del consumo GNL y tráfico contenedores, la cadena logística será diferente. En este caso se dispone de la herramienta que ha desarrollado el proyecto, que define la cadena más optimizada (en el caso de Melilla, parece que se tendrá feeder de contenedores). Por tanto, en función del volumen la logística del GNL será diferente. Se debe tener en cuenta, la frecuencia y volumen de contenedores.

### 8.3. Conclusiones

Una de las conclusiones es que no hay diferencia entre transporte unimodal y transporte multimodal. Es verdad que, si hubiera incentivos, estos favorecerían el transporte multimodal (Ejemplo: puerto de Tarragona – ferrocarril). Visto que técnicamente ha funcionado perfectamente, los incentivos podrían beneficiarlo.

Otra opción de transporte de gas natural mediante transporte ferroviaria sería utilizar vagones específicos de gas natural. Se tendría que ver si hay suficientes vagones en el mercado para alquilarlos, ya que su compra aumentaría los excesivamente los costes.

Hay que tener en cuenta que el caso de los vagones específicos no serviría para multimodalidad. Se podría utilizar solo para transporte muy específico de GNL. Necesitaríamos tener volumen importante.

## 9. CONCLUSIONES

Se exponen a continuación las principales conclusiones obtenidas de la realización de la prueba multimodal de un isocontenedor entre Huelva y Melilla. Las conclusiones se obtienen de la operativa realizada y de la visión de los agentes implicados en esta:

- En primer lugar, hay que recalcar que, aunque fuera una operativa novedosa la prueba se completó con éxito. En este sentido, no se detectó ningún problema destacable en ninguna fase de la prueba. La operativa se realizó de manera ordinaria, como otro transporte más.
- Relacionado con el primer punto, el éxito obtenido hace de la prueba una referencia para el transporte multimodal de isocontenedores, ya que técnicamente, medioambientalmente e económicamente ha demostrado resultados muy positivos.
- Por tanto, en este sentido, se demuestra su aplicabilidad comercial y su posibilidad de llevar a mercado.
- Consecuencia del punto anterior, por tanto, se debería analizar el punto de demanda para poder convertir este transporte en competitivo frente a los modelos de transporte utilizados tradicionalmente para el GNL.
- Finalmente, concluir que:
  - A nivel administrativo se ha conseguido que el transporte se haya hecho con una sola carta de porte multimodal CSC (adjuntada en el apartado 6.1.). Hay que recordar que para el transporte internacional de mercancías peligrosas terrestre se exige el ADR, para el marítimo IMDG y para el ferroviario el RID.
  - A nivel técnico, la operación se ha desarrollado como una operación normal y habitual, es decir, para la carga y descarga no se ha necesitado nada adicional, superando con éxito las cargas y descargas de los diferentes tipos de transporte.
  - A nivel de seguridad, se ha mantenido las condiciones fisicoquímicas adecuadas del producto para suministro al cliente final. Se adjunta a continuación la evolución de los parámetros estudiados.
  - A nivel de normativa, se ha realizado todo el transporte de acuerdo con la normativa vigente aplicable a las líneas comerciales de mercancías sin necesidad de generar ningún documento adicional.
  - A nivel medioambiental, se obtienen resultados muy positivos mediante la inclusión de los diferentes modos de transporte.
  - A nivel económica, los resultados obtenidos demuestran la escalabilidad de costes de este tipo de transporte impulsando que se consolide como un servicio comercial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Documentación propia del proyecto CORE LNGas HIVE
- Documentación aportada por los diferentes socios del proyecto
- Documentación obtenida del trabajo de gabinete del Institut Cerdà
- Ecotransit world: <https://www.ecotransit.org/en/>



Institut  Cerdà