

1) DOCUMENTOS - FUNCIONAMIENTO

ITEM	CÓDIGO OSINERGMIN	BASE LEGAL
ANEXO III DEL REGLAMENTO DE REGISTRO DE HIDROCARBUROS APROBADO POR LA RCD 150-2024 OS/CD		
REQUISITOS		
1	TGNL-001	Formulario de solicitud (*)
2	TGNL-002	Para persona natural, indicación expresa del número de DNI del solicitante. Para persona jurídica, copia de la vigencia de poder donde consta la representación legal, o documento suscrito por el representante legal, en la que señale el número de RUC, número de partida registral y asiento registral donde obre la representación, así como la zona registral a la que pertenece. En caso de personas naturales o jurídicas que actúen mediante apoderado, éste, además de la información señalada en el párrafo anterior, deberá efectuar la indicación expresa del número de DNI, además de adjuntar carta poder simple suscrita por el poderdante (solicitante)
3	TGNL-003	Copia de la tarjeta de identificación vehicular del medio de transporte o del documento que acredite la propiedad o posesión legítima del medio de transporte.
4	TGNL-004	Certificado de Inspección Técnica Vehicular para el transporte de Materiales y/o Residuos Peligrosos vigente del vehículo y unidad de carga emitido por entidades autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
5	TGNL-005	Licencia de Conducir de Categoría Especial para Materiales Peligrosos de los conductores de la unidad vehicular.
6	TGNL-006	Declaración Jurada de fiel cumplimiento de las normas legales, técnicas y de seguridad aplicables, según el formato a ser aprobado por Osinermin.
7	TGNL-007	Memoria Descriptiva elaborado y firmado en todas sus páginas por un ingeniero inscrito y habilitado en el Colegio Profesional correspondiente y firmado adicionalmente por el solicitante o su representante legal, y por un ingeniero colegiado registrado como Instalador en la categoría de IG-3 del Registro de Instaladores de Gas Natural, que contenga: Antecedentes, Objeto del Proyecto, Descripción del Equipamiento, Almacenamiento, Sistema de Carga a Contenedores y descarga, Válvulas, Tuberías, Equipos y Sistemas Eléctricos, Protecciones, Seguridad
8	TGNL-008	Certificado del recipiente para GNC/GNL, otorgado por un organismo de certificación acreditado ante INACAL, que certifique el diseño, construcción y pruebas del mismo, conforme a lo establecido por la reglamentación peruana. En ausencia de organismos de certificación acreditados ante la autoridad competente, la certificación puede ser otorgada por organismos de certificación acreditados por un organismo de acreditación extranjero u homólogo a éste, signatario de alguno de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo de la International Accreditation Forum - IAF (Foro Internacional de Acreditación), la International Laboratory Accreditation Cooperation - ILAC (Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios) o la Inter American Accreditation Cooperation - IAAC (Cooperación Interamericana de Acreditación). En el supuesto señalado en el presente párrafo, adicionalmente, los certificados deberán tener la conformidad del INACAL, respecto de la acreditación de los organismos extranjeros y su condición de signatarios de los acuerdos antes mencionados. Dicha conformidad deberá ser presentada ante el Osinermin.

9	TGNL-009	Certificación de los equipos y accesorios del recipiente para GNC/GNL otorgado por un organismo de certificación acreditado ante INACAL, o en su defecto por organismos certificadores internacionales reconocidos por la autoridad competente, que acredite su conformidad respecto a la reglamentación peruana, requerida para recipientes a presión y/o para el sistema criogénico, según corresponda. Este equipamiento, incluye el equipo de despacho de GNL y expendio de GNV-L de ser el caso.
10	TGNL-010	Planos(**) de los recipientes con información técnica en detalle firmados por el solicitante o su representante legal y por los profesionales de la especialidad inscritos y habilitados en el Colegio Profesional correspondiente y adicionalmente por un ingeniero colegiado registrado como Instalador en la categoría de IG-3 del Registro de Instaladores de Gas Natural.
11	TGNL-011	Diagrama del sistema de recepción y despacho firmados por el solicitante o su representante legal y por los profesionales de la especialidad inscritos y habilitados en el Colegio Profesional correspondiente y adicionalmente por un ingeniero colegiado registrado como Instalador en la categoría de IG-3 del Registro de Instaladores de Gas Natural.
12	TGNL-012	Manual de Operación y Mantenimiento, que incluya los procedimientos de carga y descarga de GNC/GNL, mantenimiento preventivo de los tanques de GNL, cilindros, válvulas y accesorios del módulo contenedor de GNC, estructura metálica (ISO Contenedor), sistema eléctrico y de seguridad, y que incluya la calendarización cuando menos de la primera revisión y/o reemplazo de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas Peruanas emitidas por el INACAL. A falta de las normas antes señaladas o cuando existan situaciones no reguladas en las normas internas, se aplicará lo establecido en las normas técnicas internacionales o la recomendación del fabricante.
13	TGNL-013	Plan de respuesta a emergencias elaborado y firmado en todas sus páginas por un ingeniero colegiado habilitado por el solicitante o su representante legal, de conformidad con los "Lineamientos para la elaboración de planes de contingencia para el transporte de materiales peligrosos" aprobados mediante Resolución Directoral N° 1075-2016-MTC/16, o norma que la sustituya.

(*) Los datos de identificación y representación tienen el carácter de declaración jurada y se encuentran sujetos a fiscalización posterior, con las consecuencias previstas en el Artículo 33 del TUO de la Ley N° 27444, aprobado mediante D.S. N° 006- 2017-JUS

(**) La presentación de los planos será de manera física y magnética en formato en Autocad.

2) REQUISITOS TÉCNICOS - FUNCIONAMIENTO

ITEM	CÓDIGO OSINERGMIN	BASE LEGAL	REVISIÓN	OBSERVACIONES
DECRETO SUPREMO Nº 063-2005-EM				
Artículo 7°.- Normas de seguridad aplicables al transporte de GNC y/o GNL				
El medio de transporte de GNC o GNL deberá cumplir, en cuanto sea aplicable, con las medidas de seguridad y requisitos exigidos en el Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 26-94-EM				
El medio de transporte de GNC o GNL deberá cumplir, en cuanto sea aplicable, con las medidas de seguridad y requisitos exigidos en el Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de GLP, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 27-94-EM				
El medio de transporte de GNC o GNL deberá cumplir, en cuanto sea aplicable, con las medidas de seguridad y requisitos exigidos en las normas técnicas emitidas por el INACAL; y, a falta de éstas, por lo establecido en normas técnicas internacionales reconocidas por la autoridad competente.				
DECRETO SUPREMO Nº 057-2018-EM, modificado por DECRETO SUPREMO Nº 021-2021-EM				
14	TGNL-014	Artículo 18A.- Normas de cumplimiento aplicables a los recipientes para el transporte de GNL. Los recipientes de GNL montados en las Vehículos Transportadores de GNL, Unidades Móviles de GNL, Unidades Móviles de GNL-GN y Unidades Móviles de GNV-L, según sea el caso, deben cumplir con lo señalado en el presente Reglamento y, en lo no previsto por éste, con la legislación vigente en el Subsector Hidrocarburos. De manera supletoria a las normas antes mencionadas, se debe cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas Peruanas Cuando existan situaciones no reguladas en las normas señaladas en el párrafo precedente, se aplica lo establecido en las normas técnicas internacionales ADR (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road), o normas equivalentes vigentes indicadas en el artículo 14 de la presente norma. Asimismo, los recipientes de GNL deben ser construidos de doble casco de acero (interno y externo) con aislamiento al vacío.		
15	TGNL-015	“Artículo 18B.- De los equipos y accesorios de los medios de transporte de GNL Los recipientes, nacionales o importados, de los Vehículos Transportadores de GNL, Unidad Móvil de GNL, Unidad Móvil de GNL-GN y Unidad Móvil de GNV-L, deben ser nuevos, sin uso y certificados por organismos de certificación acreditados ante la autoridad competente, los cuales certifican que el diseño, construcción y pruebas de los mismos, es conforme con lo establecido en el presente Reglamento y, en lo no previsto por éste, con la legislación vigente en el Subsector Hidrocarburos; asimismo, certifican que de manera supletoria a lo previsto en las normas antes mencionadas cumplan con lo establecido en las NTP vigentes. Cuando existan situaciones no reguladas en las normas señaladas en el párrafo precedente, se aplica lo establecido en las normas técnicas aplicables vigentes indicadas en el artículo 14 de la presente norma, correspondientes para GNL. Artículo 18 B: De los equipos y accesorios de los medios de transporte de GNC Los recipientes, nacionales o importados, de los Vehículos Transportadores de GNC y Unidad Móvil de GNC, deben ser nuevos, sin uso y certificados por organismos de certificación acreditados ante la autoridad competente, los cuales certifican que el diseño, construcción y pruebas de los mismos, es conforme con lo establecido en el presente Reglamento y, en lo no previsto por éste, con la legislación vigente en el Subsector Hidrocarburos; asimismo, certifican que de manera supletoria a lo previsto en las normas antes mencionadas cumplan con lo establecido en las Normas Técnicas Peruanas vigentes. Cuando existan situaciones no reguladas en las normas señaladas en el párrafo precedente, se aplica lo establecido en las normas técnicas aplicables vigentes indicadas en el artículo 14 de la presente norma, correspondientes para GNC. Asimismo, los equipos y accesorios, nacionales o importados, de los recipientes de los Vehículos Transportadores de GNL, Unidad Móvil de GNL, Unidad Móvil de GNL-GN y Unidad Móvil de GNV-L, deben ser nuevos, sin uso y certificados por organismos de certificación acreditados ante la autoridad competente los cuales certifican que dichos equipos y accesorios se encuentren conforme con lo establecido en el presente Reglamento y, en lo no previsto por éste, con la legislación vigente en el Subsector Hidrocarburos; asimismo, certifican que de manera supletoria a lo previsto en las normas antes mencionadas cumplan con lo establecido en las NTP vigentes. En ausencia de organismos de certificación acreditados ante la autoridad competente, la certificación puede ser otorgada por organismos de certificación acreditados por un organismo de acreditación extranjero, u homólogo a éste, signatario de alguno de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo de la International Accreditation Forum - IAF (Foro Internacional de Acreditación), la International Laboratory Accreditation Cooperation - ILAC (Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios) o la Inter American Accreditation Cooperation - IAAC (Cooperación Interamericana de Acreditación). En el supuesto señalado en el presente párrafo, adicionalmente, los certificados deberán tener la conformidad del INACAL, respecto de la acreditación de los organismos extranjeros y su condición de signatarios de los acuerdos antes mencionados. Dicha conformidad deberá ser presentada ante el OSINERGMIN.”		

NTP 111.035-2020 GAS NATURAL LICUADO. Transporte de GNL en vehículos. Requisitos de seguridad		
16	TGNL-016	4.1.2 Los recipientes criogénicos deben diseñarse y construirse de acuerdo con una norma para recipientes a presión: - UNE-EN 14025: Recipientes para el transporte de mercancías peligrosas. Recipientes metálicos sometidos a presión. Diseño y construcción. - UNE-EN 12972: Recipientes para el transporte de mercancías peligrosas. Ensayo, inspección y marcado de cisternas metálicas. - UNE-EN 13530-2: Recipientes criogénicos. Grandes recipientes transportables aislados en vacío. Parte 2: Diseño fabricación, inspección y ensayo. - ASME BPVC Sección VIII. Div 1 : Recipientes a presión. Código para calderas y recipientes a presión. Otras normas podrán ser consideradas siempre que sus requisitos sean de calidad equivalentes o superiores a los establecidos.
17	TGNL-017	4.1.3 El equipamiento de servicio, que están instalados en el recipiente criogénico del vehículo de transporte de GNL, para las operaciones de llenado, de vaciado, de venteo, de seguridad y de aislamiento térmico, así como los instrumentos de medida; incluye todas las válvulas, accesorios y conexiones; debe instalarse de manera que esté protegido contra averías o daños durante el transporte y el manipuleo.
18	TGNL-018	4.1.4 Todos y cada uno de los tubos o ductos de llenado (carga) y/o de vaciado (descarga) de los recipientes criogénicos, deben estar provistos de al menos tres (3) dispositivos de cierre, montados en serie e independientes entre sí. El primero debe ser una válvula de cierre rápido instalada lo más cerca posible del recipiente, el segundo una válvula de corte y el tercero una brida ciega o tapón. Todos estos dispositivos deben ser de fácil acceso para el operador de carga y descarga y garantizar que no se abran durante el transporte. Además, la válvula de cierre rápido debe tener un dispositivo de cierre automático y de mando a distancia, que funcione cuando exista un desplazamiento intempestivo del vehículo durante la carga o descarga o si el recipiente se encuentra en una situación de incendio o de "llama viva".
19	TGNL-019	4.1.5 Para las secciones de los ductos o tuberías que puedan ser cerrados en sus dos extremos y que puedan quedar productos líquidos confinados, debe preverse un sistema de descarga que funcione automáticamente para evitar que se produzca una sobrepresión en el interior de la tubería.
20	TGNL-020	4.1.7 En la medida de lo posible, los dispositivos del equipamiento de servicio (dispositivos que están instalados en el recipiente criogénico del vehículo transportador de GNL; así como también los instrumentos de medida, que incluye todas las válvulas, accesorios y conexiones) deben estar agrupados, ser de fácil acceso para los operadores y protegidos contra manipulaciones de extraños.
21	TGNL-021	4.1.8 Todos los dispositivos del equipamiento de servicio deben tener marcas identificativas claras y en idioma castellano, que indiquen la función de cada una de ellos. En especial deben indicar su situación de "abierto o cerrado".
22	TGNL-022	4.1.9 Todos los dispositivos del equipamiento de servicio, en especial los de cierre, deben ser diseñados y contruidos en función de una presión nominal o de diseño, que sea al menos igual a la presión de servicio máxima autorizada (PSMA) del recipiente, la cual se debe tomar con base en las temperaturas que puedan alcanzarse durante el transporte. El fabricante debe especificar claramente esta PSMA. En todos los dispositivos de cierre, el sentido de cierre debe estar claramente señalado. Las válvulas deben cerrarse en el sentido de las agujas del reloj de modo que eviten una apertura intempestiva.
23	TGNL-023	4.1.10 En el caso de contarse con equipos elevadores de presión (en especial bombas y compresores), las conexiones para líquidos y vapores deben estar provistas de un obturador o dispositivo de cierre, situado lo más cerca posible de la envoltura del recipiente, para impedir pérdidas del contenido en caso de que sufran daños.
24	TGNL-024	4.1.11 Todas las tuberías deben diseñarse, construirse e instalarse de manera que se evite cualquier daño producto de la dilatación y contracción térmica a que estarán sometidas, así como a choques mecánicos o de vibración, para lo cual se utilizará material apropiado y comprobado para estas aplicaciones. Para protección contra incendios, solo se aceptará tuberías de acero y de uniones soldadas entre el recipiente criogénico y el primer cierre de los ductos de entrada y salida.
25	TGNL-025	4.1.12 Los materiales para la construcción de dispositivos de cierre y sus accesorios, deben tener propiedades para resistir satisfactoriamente las temperaturas mínimas de servicio de los recipientes criogénicos.
26	TGNL-026	4.1.13 La presión de rotura de todas las tuberías y demás componentes, no debe ser menor a los siguientes valores: - Cuatro (4) veces la presión de servicio máxima autorizada (PSMA) del recipiente criogénico definida por el diseñador; o - Cuatro (4) veces la presión a la que pueden estar sometido, por efecto de una bomba o de algún otro dispositivo elevador de presión.
		4.1.14 Válvulas de seguridad (dispositivos de descompresión)
27	TGNL-027	4.1.14.1 Cada recipiente criogénico debe contar con al menos dos (2) válvulas de seguridad de resorte o muelle, independientes entre sí. Deben abrirse automáticamente a una presión que no debe ser menor a la presión de servicio máxima autorizada (PSMA), pero debe estar totalmente abierta a una presión igual al 110 % de la PSMA. Así mismo después de la descompresión, deben cerrarse a una presión que no debe ser inferior a un 10 % de la presión de comienzo de la apertura y deben permanecer cerradas a todas las presiones más bajas. Deben estar diseñadas para resistir los esfuerzos dinámicos producto del movimiento del líquido. EJEMPLO: Si la PSMA es 100, la válvula debe comenzar a abrir a 101 y debe estar totalmente abierta a 110. Debe cerrar totalmente a 90.9.

28	TGNL-028	4.1.14.2 Las válvulas de seguridad deben diseñarse de manera que impidan el ingreso de sustancias extrañas por sus tuberías de desfogue, además que eviten las fugas de gas y que no produzcan sobrepresiones peligrosas.
29	TGNL-029	4.1.14.3 En caso de pérdida de vacío en un recipiente criogénico, que por consiguiente produce el incremento de temperatura del GNL, su regasificación y aumento de presión; los dispositivos de descompresión o válvulas de seguridad deben ser calculadas para un flujo de desfogue, que debe ser el suficiente para que la presión en el recipiente no sobrepase nunca el 120 % de la presión de servicio máxima autorizada (PSMA).
30	TGNL-030	4.1.14.6 Los ductos de ingreso y desfogue de las válvulas de seguridad deben ser de dimensiones suficientes para evacuar todo el caudal permitido por la válvula y no tener obstrucciones en su recorrido.
31	TGNL-031	4.1.14.7 No debe existir ninguna obstrucción entre el recipiente criogénico y las válvulas de seguridad, salvo que tengan un sistema de baipás de similares características, para casos de mantenimiento de las válvulas de seguridad. Además, el sistema debe permitir que siempre una de las líneas se encuentre en posición “abierta”. También, que la línea de baipás sea dimensionada de acuerdo con lo indicado en los subcapítulos 4.1.14.3, 4.1.14.4. En resumen, nada debe obstruir la apertura del dispositivo de descompresión, ni las tuberías que llegan a él o que permitan el desfogue después de él. No deben tener restricciones que puedan originar contrapresiones al flujo de desfogue.
		4.1.15 Ubicación de las válvulas de seguridad.
32	TGNL-032	4.1.15.1 Las conexiones a los recipientes de las válvulas de seguridad deben situarse en la parte alta del recipiente, tan cerca como sea posible del centro longitudinal y transversal del mismo. Tomando en cuenta el máximo llenado permitido del recipiente, las conexiones de las válvulas de seguridad deben estar situadas en la fase de vapor e instalarse de tal manera que los vapores o gases puedan escapar sin encontrar ningún obstáculo. La evacuación de estos vapores debe dirigirse lejos del recipiente, de manera que no puedan volver hacia él. Los dispositivos de protección que desvíen el chorro de gas están permitidos a condición de que no reduzcan el flujo requerido.
33	TGNL-033	4.1.15.2 Deben tomarse todas las medidas necesarias para que las válvulas de seguridad estén fuera del acceso de personas no autorizadas y debidamente protegidas para evitar que resulten dañadas en caso de vuelco del recipiente.
		4.1.16 Dispositivo de aforo o medición.
34	TGNL-034	4.1.16.1 Todo recipiente para transporte de GNL debe equiparse con uno o más dispositivos de medición o aforo de manera que se evite el sobrellenado. No deben utilizarse indicadores de vidrio u otros materiales frágiles directamente conectados con el recipiente. Se exceptúa a los recipientes destinados a ser llenados por pesaje, pero en su procedimiento de carga y descarga se debe indicar claramente cómo se evita el sobrellenado.
35	TGNL-035	4.1.16.2 Debe proveerse una conexión para la instalación de un manómetro indicativo de la presión o vacío del espacio entre el recipiente y su envoltura.
4.3 Requisitos complementarios para los tanques criogénicos de GNL		
36	TGNL-036	4.3.2 El conjunto debe cumplir los requisitos relativos a los tanques criogénicos de GNL que se indican a continuación:
37	TGNL-037	Deberán estar equipados con un sistema de frenos antibloqueo y sistema de frenado electrónico ABS/EBS (por sus siglas en inglés anti-lock braking system /electronic braking system) y con sistema antivuelco RSS (por sus siglas en inglés Roll Stability Support).

38	TGNL-038	Protección posterior de los vehículos.- La parte posterior del vehículo debe estar dotada, a todo el ancho del vehículo, de un parachoques suficientemente resistente a los impactos traseros. Entre la pared posterior del tanque criogénico y la parte posterior del parachoques, debe existir una separación mínima de 100 mm (esta separación se medirá referenciada al punto más extremo posterior o al extremo más alejado de los accesorios salientes en contacto con la materia transportada).
39	TGNL-039	Equipamiento eléctrico.- Las canalizaciones eléctricas deben estar sólidamente fijadas y colocadas de tal modo que las instalaciones queden protegidas convenientemente contra las agresiones mecánicas y térmicas. Cualquier instalación eléctrica añadida o modificada debe estar de acuerdo con las disposiciones aplicables al material eléctrico del grupo y de la clase de temperatura pertinentes para el GNL. El equipamiento eléctrico de los vehículos, instalado en aquellas zonas en que exista o pueda existir una atmósfera explosiva en una proporción tal que sean necesarias precauciones especiales, debe ser de características apropiadas para la utilización en zona peligrosa. Este equipamiento debe cumplir con las disposiciones generales de la norma IEC 60079 partes 0 y 14, con las disposiciones adicionales aplicables de la norma IEC 60079 partes 1, 2, 5, 6, 7, 11 o 18. Además se debe satisfacer las disposiciones aplicables al material eléctrico del grupo y clase de temperatura pertinentes para el GNL. Para la aplicación de la norma IEC 60079 parte 14, se debe aplicar la siguiente clasificación: - ZONA 0.- Interior de los tanques criogénicos, accesorios de llenado y vaciado, y tuberías de recuperación de vapores. - ZONA 1.- Interior de armarios de protección para el equipamiento utilizado para el llenado y vaciado, y zona situada a menos de 0,5 m de los dispositivos de aireación y válvulas de descompresión. El equipamiento eléctrico permanentemente bajo tensión, incluyendo los cables, situado fuera de las zonas 0 y 1, debe cumplir las disposiciones que se aplican a la zona 1 para el equipamiento eléctrico en general o las disposiciones aplicables a la Zona 2 de acuerdo con la IEC 60079 parte 14 para el equipamiento eléctrico situado en la cabina del conductor. Se debe satisfacer las disposiciones aplicables al material eléctrico del grupo pertinente de acuerdo con el GNL.
4.4 Requisitos específicos referidos al diseño, a los materiales utilizados, a la construcción, al montaje, al equipamiento de servicio y a las inspecciones, controles y ensayos, así como a la señalética (rotulado) de los tanques criogénicos		
40	TGNL-040	4.4.1 Los tanques criogénicos se calcularán para resistir una presión de prueba, no menor a 1,3 veces la presión de servicio máxima autorizada (PSMA) de llenado o vaciado, aumentada en 100 kPa (1 bar), no pudiendo ser inferior a 300 kPa (3 bar) de presión manométrica.
41	TGNL-041	4.4.3.2 El espesor de los depósitos cuyo diámetro sea inferior o igual a 1,80 m no deberá ser inferior a 5 mm si son de acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal. Para los depósitos cuyo diámetro sea superior a 1,80 m , el espesor no deberá ser inferior a 6 mm en el caso del acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal.
42	TGNL-042	4.4.3.3 El depósito interno cuyo diámetro sea inferior o igual a 1,80 m , el espesor de la pared no deberá ser inferior a 3 mm en el caso del acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal. Para los depósitos cuyo diámetro sea superior a 1,80 m , el espesor de la pared no deberá ser inferior a 4 mm en el caso del acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal.
43	TGNL-043	4.4.3.3 El espesor total de la envoltura y el depósito interno, cuyo diámetro sea inferior o igual a 1,80 m no deberá ser inferior a 5 mm si son de acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal. Para los depósitos cuyo diámetro sea superior a 1,80 m , el espesor no deberá ser inferior a 6 mm en el caso del acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal, no siendo el espesor del depósito propiamente dicho inferior al espesor mínimo del dispuesto en 4.4.3.3. Este espesor no deberá tener en cuenta una tolerancia para la corrosión.
44	TGNL-044	4.4.5 Los tanques criogénicos deben poseer, al menos, una efectiva y segura conexión de tierra eléctrica con el chasis del vehículo a fin que ambos tengan el mismo potencial eléctrico. Se ha de evitar cualquier contacto metálico que pueda generar corrosión electroquímica. Los tanques criogénicos deben poseer como mínimo, una toma de tierra eléctrica claramente visible y debidamente señalizada, para recibir un cable de conexión a tierra, durante el proceso de llenado o vaciado.

45	TGNL-045	4.4.6 Elementos de un tanque criogénico.- Todos los elementos y accesorios de un tanque criogénico deben estar adecuadamente protegidos a fin de evitar daños en el eventual caso de una volcadura.
46	TGNL-046	4.4.7.2 El equipamiento de servicio deberá disponerse de manera que esté protegido contra los peligros de arrancamiento o avería durante el transporte o durante las maniobras de operación, debe ofrecer garantías de seguridad, apropiada y equivalente a las de los tanques criogénicos.
47	TGNL-047	4.4.7.5 El cierre de las tuberías de vaciado de los tanques criogénicos se debe realizar mediante una brida ciega u otro dispositivo que brinde similar seguridad. En los tanques criogénicos, las bridas ciegas u otro dispositivo, podrán llevar orificios de descarga de 1,5 mm de diámetro máximo.
48	TGNL-048	4.4.7.8 Todas las aberturas que se ubiquen en la parte inferior de un tanque criogénico que se utilicen para su llenado o vaciado, deben poseer, como mínimo, tres cierres instalados en serie e independientes entre sí, constando de: - Un obturador interno, es decir, un obturador instalado en el interior del depósito o en una brida soldada o su contrabrida. Sin embargo, los tanques criogénicos pueden estar equipados con dispositivos externos en lugar de dispositivos internos, siempre que dichos dispositivos posean una protección contra daños exteriores, que como mínimo sea equivalente a la que brindaría la pared del depósito. - Un obturador externo o un dispositivo equivalente. - Un dispositivo de cierre, en el extremo de cada tubo, que podrá ser un tapón roscado, una brida ciega o un dispositivo equivalente.
49	TGNL-049	4.4.7.13 Todas las piezas móviles, tal como tapas, dispositivos de cierre, entre otros, que pudiera entrar en contacto, bien por rozamiento, bien por choque, con los tanques criogénicos de aluminio, deben ser de acero y poseer un recubrimiento adecuado.
50	TGNL-050	4.4.7.15 Si los tanques criogénicos están equipados con indicadores de nivel en contacto directo con el GNL éstos no deben ser de material transparente. Si hubiera termómetros, no deben sumergirse directamente en el gas o en el líquido a través de la pared del depósito.
		4.6.2 Llenado de los tanques criogénicos
51	TGNL-051	4.6.3.3 Presión de prueba La presión de prueba aplicable a las tanques criogénicos no debe ser inferior a 1,3 veces la presión de servicio máxima autorizada (PSMA), indicada por el fabricante en el tanque criogénico, aumentada en 100 kPa (1 bar), ni inferior a 300 kPa (3 bar) (presión manométrica).
52	TGNL-052	4.6.3.4 Condiciones de llenado El grado de llenado deberá estar por debajo de un valor tal que, cuando el contenido se lleve a la temperatura en la que la tensión de vapor iguale la presión de apertura de las válvulas de seguridad, el volumen del líquido alcance el 95 % de la capacidad de la cisterna a dicha temperatura.

53	TGNL-053	4.8.1 Medios de extinción de incendios a) Debe ir provista de, al menos, un extintor de incendios portátil adaptado a las clases de fuego A, B y C, con una capacidad mínima de 9 kg de polvo químico seco (o de similar capacidad correspondiente para otro agente extintor aceptable), adecuada para combatir un incendio del motor o de la cabina de la unidad de transporte. b) uno o varios extintores de incendios portátiles adaptados a las clases de fuego A, B y C, con una capacidad mínima total de 24 kg de polvo químico seco (o de similar capacidad correspondiente para otro agente extintor aceptable) adecuado para combatir un incendio en otras áreas del vehículo, incluido el tanques criogénicos. c) los agentes extintores deben estar adaptados para su utilización a bordo de un vehículo y cumplir las disposiciones reglamentarias. d) si el vehículo está equipado para combatir el incendio del motor con un dispositivo fijo, automático o fácil de poner en marcha, no es necesario que el extintor portátil esté adaptado para combatir un incendio del motor. Los agentes extintores contenidos en los extinguidores con que va provista la unidad de transporte deben ser tales, que al ser utilizados que no desprendan gases tóxicos, ni tampoco cuando sean expuestos al calor de un incendio. e) los extintores de incendio portátiles deben ir provistos de un precinto que permita comprobar que no han sido utilizados. Además, deben haber sido fabricados de conformidad con una norma reconocida, poseer un manómetro indicador de la presión de la carga y una inscripción que indique al menos la fecha (mes, año) de la próxima inspección periódica o la fecha límite de validez. f) los extintores de incendios deben ser objeto de una inspección periódica, de acuerdo con las reglamentaciones nacionales, con el fin de garantizar su funcionamiento con total seguridad en cualquier circunstancia. g) los extintores de incendios deben estar instalados a bordo de la unidad de transporte de manera que sean fácilmente accesibles para la tripulación. Su instalación debe protegerlos de los efectos climáticos de modo que sus capacidades operacionales no se vean afectadas. h) los extintores a los que hace referencia la presente norma deberán cumplir con lo establecido en la NTP 833.032.
54	TGNL-054	4.8.2 Equipamiento diverso y equipos de protección personal Cada unidad de transporte que lleve GNL debe ir equipada con los elementos de protección general y personal de acuerdo con las instrucciones escritas para el conductor de un vehículo que transporta GNL (Véase Anexo G). Debe tenerse a bordo, como mínimo, el equipamiento siguiente: a) traje de protección térmica personal para el manejo de líquidos criogénicos. b) cuatro o más cuñas por vehículo, de dimensiones apropiadas a la masa bruta máxima admisible del vehículo y al diámetro de las ruedas. c) dos señales de advertencia autoportantes (conos o triángulos de seguridad). d) para cada miembro de la tripulación del vehículo: - Uniforme con los brazos y las piernas cubiertas por completo (evitar bolsillos abiertos, dobleces de perneras o mangas remangadas). - Chaleco fluorescente reflectante. - Aparato de alumbrado portátil antideflagrante (linterna). - Guantes de protección adecuados para uso criogénico; deben ser holgados, pero con manga ceñida. - Zapatos de seguridad cerrados, con suelas conductoras antiestáticas (cuero) y adecuados para uso criogénico; equipo de protección facial (no es suficiente lentes de protección).
55	TGNL-055	4.8.3.1 En los vehículos la señalética o rotulado debe consistir en lo siguiente: a) en la parte delantera del camión y posterior del tanques criogénicos, rotulo de color rojo reflectante consignando: PELIGRO COMBUSTIBLE. b) en los laterales y en la parte posterior y como mínimo: - la leyenda “GAS NATURAL LICUADO (GNL) Combustible – No Fumar; - las señales: en rombo “GAS COMBUSTIBLE” y en un rectángulo el número de las Naciones Unidas, UN 1972; - el rombo NFPA 3-4-0. c) los caracteres del rótulo deben de tener una altura mínima de 150 mm y un grosor mínimo de 20 mm. Los rótulos y etiquetas empleados en el transporte de los materiales y/o residuos peligrosos deberán ceñirse a lo establecido en el Libro Naranja de las Naciones Unidas
56	TGNL-056	4.12.3 Prevención de riesgos de incendio Sistema de gases de escape: El sistema de escape (incluyendo los tubos de escape) debe direccionarse o protegerse de modo que se evite cualquier peligro para el cargamento a causa de un recalentamiento o inflamación. Las partes del escape que se encuentren directamente debajo del depósito de combustible se deben hallar a una distancia mínima de 100 mm o estar protegidas por una pantalla térmica.