

# Recipientes presurizables a menos de 0,5 bar

Tipo TR  
Manual del usuario





Copyright © 2017 by *Cryopal*

Código documento: NH78388 - Versión española  
Edición Enero 2017 – Revisión E

Todos los derechos reservados. Está prohibida la reproducción de todo o parte del presente documento, de la forma que sea, sin la autorización por escrito de *Cryopal*.

Cryopal  
Parc Gustave Eiffel  
8 Avenue Gutenberg  
CS 10172 Bussy Saint Georges  
F - 77607 Marne la Vallée Cedex 3  
Tel: +33 (0)1.64.76.15.00  
Fax: +33 (0)1.64.76.16.99  
E-mail: [maintenance.cryopal@airliquide.com](mailto:maintenance.cryopal@airliquide.com)  
Web: <http://www.cryopal.com>

# Índice

<b>1. Acerca de este manual</b> .....	<b>5</b>		
1.1 Objetivo del manual.....	5		
1.2 A quién va dirigido este manual .....	5		
1.3 Estructura del manual.....	5		
1.4 Cómo utilizar este manual.....	5		
1.5 Lectura rápida del manual.....	5		
1.6 El documento de acompañamiento.....	5		
1.7 Marcas citadas .....	5		
<b>2. Seguridad</b> .....	<b>7</b>		
2.1 Símbolos utilizados.....	7		
2.2 Seguridad de los operarios.....	8		
2.3 Precauciones en caso de avería .....	9		
2.4 Elementos importantes de seguridad (EIS) 9			
2.5 Destrucción del aparato.....	9		
<b>3. Elementos suministrados</b> .....	<b>10</b>		
<b>4. Generalidades</b> .....	<b>12</b>		
4.1 Guía de componentes .....	12		
4.2 Función .....	12		
<b>5. Descripción</b> .....	<b>14</b>		
5.1 El recipiente.....	14		
5.2 Principales accesorios.....	14		
<b>6. Desembalaje e instalación</b> .....	<b>16</b>		
6.1 Desembalaje.....	16		
6.2 Instalación.....	16		
6.3 Lista de control de la instalación .....	16		
<b>7. Montaje de los elementos</b> .....	<b>18</b>		
7.1 Bomba DL3.....	18		
7.2 Bomba de pie .....	19		
7.3 Empuñadura de vertido .....	19		
7.4 Carro basculante .....	20		
<b>8. Utilización</b> .....	<b>22</b>		
8.1 Precauciones de almacenamiento .....	22		
8.2 Desplazamiento .....	22		
8.3 Manipulación .....	22		
8.4 Llenado del recipiente .....	22		
8.5 Vaciado.....	24		
<b>9. Mantenimiento</b> .....	<b>28</b>		
9.1 Mantenimiento preventivo .....	28		
9.2 Sustitución de la junta del anillo de centrado.....	28		
<b>10. Especificaciones técnicas</b> .....	<b>30</b>		
10.1 Recipiente.....	30		
10.2 Bomba DL3 .....	31		
<b>11. Piezas sueltas</b> .....	<b>32</b>		
11.1 Recipiente .....	32		
11.2 Bomba DL3 .....	32		
11.3 Bomba de pie .....	32		
11.4 Accesorios.....	33		
<b>12. Garantía y límite de responsabilidad</b> .....	<b>34</b>		
12.1 Garantía .....	34		
12.2 Límites de responsabilidad .....	34		
<b>13. Índice</b> .....	<b>36</b>		



# 1. Acerca de este manual

## 1.1 Objetivo del manual

Este manual está específicamente diseñado para los recipientes criogénicos de la gama *TR*, recipientes no presurizados pensados para el almacenamiento y el vaciado del nitrógeno líquido.

## 1.2 A quién va dirigido este manual

Este manual va dirigido a todos los profesionales que desean utilizar un recipiente criogénico de la gama *TR*

## 1.3 Estructura del manual

Para facilitar su consulta, el manual adopta una estructura correspondiente a las etapas que normalmente seguirá el usuario:

Tema	Página
Presentación del recipiente <i>TR</i>	14
Montaje (elementos y opciones)	18
Utilización	22
Mantenimiento	28
Especificaciones técnicas	30

## 1.4 Cómo utilizar este manual

La estructura del presente manual es similar a las fases de manipulación que debe seguir el usuario de este producto (Sección 1.3).

## 1.5 Lectura rápida del manual

Dada la especificidad de los recipientes y los productos criogénicos, desaconsejamos una lectura rápida de este manual. Por el contrario, recomendamos vivamente seguir los capítulos tal como se presentan.

## 1.6 El documento de acompañamiento

El documento de acompañamiento contiene los elementos siguientes:

- El presente manual con formato electrónico *pdf*.
- El conjunto de los manuales redactado por *Cryopal*.

Nota: la lectura o la impresión de este manual en formato pdf precisa la instalación en el ordenador de un programa de lectura específico denominado *Acrobat Reader*.

## 1.7 Marcas citadas

*Adobe* y *Adobe Acrobat Reader* son marcas de Adobe Systems Incorporated.



## 2. Seguridad

### 2.1 Símbolos utilizados

símbolo	significa
	La información se subraya en el marco de la utilización del aparato. El no seguimiento de este punto no supone ningún peligro para el usuario.
	<b>Atención: peligro general. En el presente modo de empleo, el incumplimiento las instrucciones precedidas por este símbolo puede provocar un accidente corporal o dañar el aparato y las instalaciones.</b>
	Nombre y datos del fabricante.
	<b>Obligatorio:</b> proteja sus manos con un equipo de protección individual adaptado.
	<b>Advertencia:</b> uso obligatorio de gafas de protección.
	<b>Advertencia : baja temperatura</b>
	Número del producto
	Fecha de fabricación
	<b>Capacidad (L)</b>
	Número de lote

Para mantener las condiciones de buen funcionamiento y garantizar una utilización segura del equipo, el usuario debe respetar las indicaciones y los símbolos contenidos en el presente manual. El depósito ha sido diseñado para ser utilizado

exclusivamente con nitrógeno líquido.

Si no es posible utilizar el equipo con total seguridad, debe ponerse fuera de servicio y protegerlo contra utilizaciones accidentales. La utilización con total seguridad no está garantizada en los casos siguientes:

- El equipo está visiblemente dañado.
- El equipo no funciona (en particular los accesorios).
- Tras un almacenamiento prolongado en condiciones desfavorables.
- En caso de sufrir graves daños durante el transporte.

## 2.2 Seguridad de los operarios

### 2.2.1 Seguridad general

Solamente el personal que haya leído íntegramente este manual y las instrucciones de seguridad (véase NH78380) está autorizado para manipular y utilizar el presente aparato objeto de este documento.

Como cualquier dispositivo, este equipo puede sufrir averías mecánicas. El fabricante no se hará responsable de los productos almacenados del modo que sea que se pierdan tras dicha avería, incluso durante el período de garantía.

Si el dispositivo criogénico parece no funcionar correctamente en las condiciones normales de utilización, sólo debe intervenir en el dispositivo personal perfectamente formado y habilitado. Queda prohibida cualquier intervención por parte del usuario, ya que podría perjudicar su salud o su seguridad.

El equipo descrito en este manual debe ser utilizado exclusivamente por personal previamente formado. Las operaciones de mantenimiento deben ser realizadas por personal cualificado y autorizado. Para una utilización correcta y segura y en todas las intervenciones de mantenimiento, es esencial que el personal respete los procedimientos normales de seguridad.

### 2.2.2 Seguridad ligada a la utilización del nitrógeno líquido

La temperatura del nitrógeno líquido es de  $-196^{\circ}\text{C}$ . Por ello:



**Está prohibido tocar con las manos desnudas una pieza que haya estado en contacto con nitrógeno líquido.**



**No manipule nitrógeno líquido sin utilizar guantes especiales y gafas.**



**El nitrógeno líquido utilizado en los recipientes de almacenamiento se evapora en la sala; 1 litro de nitrógeno líquido libera cerca de 700 litros de**

nitrógeno gaseoso. El nitrógeno es un gas inerte y no es tóxico, pero, liberado en el aire, desplaza el oxígeno del aire. Si el contenido de oxígeno desciende por debajo del 19%, existen riesgos para el organismo.

Las salas o locales donde haya situados recipientes que contienen nitrógeno líquido deben estar bien ventilados de forma constante, y equipados con un detector de oxígeno. Éste solo no debe utilizarse para otros fines que los establecidos por su integrador. Todo el personal debe conocer los riesgos ligados al uso del nitrógeno.

El recipiente está exclusivamente pensado para ser utilizado con nitrógeno líquido.

Para no clasificarse en la directiva TPED conforme a la directiva ADR (transporte por carretera) los depósitos TR deben transportarse obligatoriamente sin presión (a la presión atmosférica) y sin cabezal con el cuello abierto.

Está prohibido desplazar el depósito con el cabezal de control montado. El depósito sólo puede desplazarse con el cuello abierto.

No obstruya nunca herméticamente el cuello del depósito. Utilice el tapón suministrado a dicho efecto.

El depósito debe mantenerse siempre en posición vertical. El depósito debe transportarse siempre en vacío, en su embalaje original, respetando las prescripciones impuestas por los reglamentos nacionales e internacionales en vigor. No engaville nunca los depósitos



## 2.3 Precauciones en caso de avería

Si sospecha que el equipo ya no es seguro (por ejemplo, debido a daños sufridos durante el transporte o la utilización), debe ponerlo fuera de servicio y asegurarse de que no pueda ser utilizado por accidente. Ponga el aparato en manos de técnicos autorizados para que lleven a cabo un control.

## 2.4 Elementos importantes de seguridad (EIS)

Los citados EIS son los que figuran a continuación:

- Normas de diseño para las directivas CE Médica.
- Documentación técnica (instrucciones y servicios de mantenimiento).
- Componentes integrados en los productos (válvulas, electroválvulas, equipos electrónicos tales como elementos electrónicos de regulación, de trazabilidad, dispositivos antidesbordamiento y desgasificación, sondas e interfaces para vigilancia remota (mediante un autómata, por ejemplo, la tapa de contacto); los citados elementos no tienen por qué estar obligatoriamente presentes en este producto.
- Recomendaciones o consejos sobre seguridad a seguir (uso de equipos de protección individuales durante la utilización de nuestros productos, consignas para el uso del material, etc.).

Durante las operaciones de relleno y de transferencia utilizar los materiales y respetar los procedimientos que permitan garantizar la seguridad (tubo flexible, válvula de vacío).

## 2.5 Destrucción del aparato

---

Para preservar el entorno, deben seguirse los procedimientos pertinentes para eliminar el dispositivo (depósito y equipos periféricos).

---

### 3. Elementos suministrados

El producto se entrega con los siguientes elementos:

<b>Rep.</b>	<b>Designación</b>	<b>Cantidad</b>
1.	Recipiente de tipo <i>TR</i> (véase la tabla de capacidades en la página 14)	1
2.	Tapón aislante.	1
3.	Documento que contiene el presente manual en formato pdf.	1

Tabla 1 : elementos suministrados.



Figura 3-1: elementos suministrados.



## 4. Generalidades

### 4.1 Guía de componentes

Esta ilustración muestra los principales elementos suministrados y opcionales que forman un recipiente de la gama *TR*. Éstos se describen con más detalle en los párrafos de las páginas siguientes. Los recipientes se utilizarán en un entorno apropiado.



*Figura 4-1: vista general de los elementos de los que puede estar formado un recipiente de tipo TR.*

### 4.2 Función

Los recipientes criogénicos de la gama *TR* son recipientes de aluminio no presurizados, diseñados para el almacenamiento y el transporte de nitrógeno líquido.



## 5. Descripción

Este capítulo describe los dos elementos principales: el recipiente y el cabezal de control.

### 5.1 El recipiente

El recipiente está formado por los elementos siguientes:

- El recipiente (ref. 4) en sí, a su vez formado por dos contenedores de aleación ligera con cuello de un material compuesto de fibra de vidrio y resina epóxido. El aislamiento térmico se obtiene manteniendo el vacío entre las paredes que separan los dos contenedores, así como mediante un aislamiento multicapa en el recipiente interior. El recipiente está recubierto de pintura de poliuretano, que garantiza la calidad del acabado y la longevidad.
- Una brida con cabezal DN50 (ref. 2), sobre la que se fijan distintos sistemas de vaciado (véase párrafo siguiente)
- Una o dos empuñaduras de manipulación (ref. 1) según la capacidad.
- Un tapón (ref. 5) de obturación y de aislamiento que limitan las pérdidas de nitrógeno. Este tapón debe colocarse obligatoriamente en la brida si el recipiente no dispone de su cabezal de control.
- Dos adhesivos de advertencia y de designación del producto.

Las características técnicas aparecen en la página 30

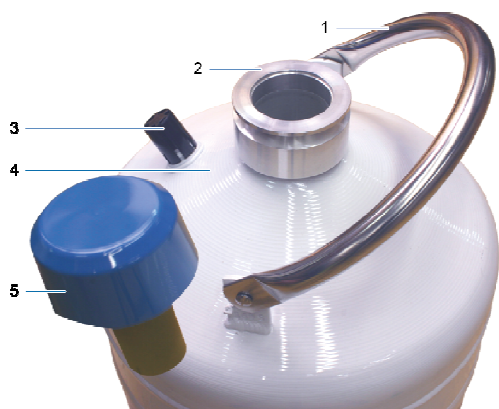


Figura 5-1 : vista general del recipiente.

Nº.	Función
1.	Empuñadura de manipulación
2.	Brida de cabezal DN50.
3.	Dispositivo de seguridad entre las paredes.
4.	Recipiente.
5.	Tapón.

### 5.2 Principales accesorios

Estos accesorios no están incluidos en la versión estándar del recipiente y deben encargarse aparte del recipiente.

#### 5.2.1 Sistema de vaciado de pie

Está compuesto de los elementos siguientes:

- Una bomba de pie (ref. 5).
- Un tubo (ref. 4) que une la bomba de pie al tapón (ref. 3).
- Un tapón que se inserta en el cuello del recipiente (ref. 3).
- Una boquilla por la que sale el nitrógeno líquido (ref. 1) debido a la presión creada por la bomba de pie.
- Un rompechorro (ref. 2).

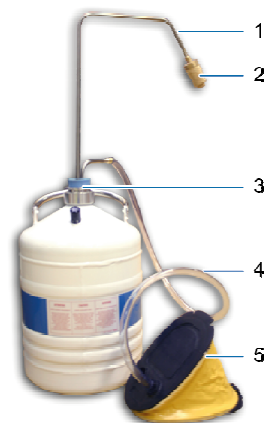


Figura 5-2 : vista del sistema de vaciado.

### 5.2.2 Sistema de vaciado DL3

Está compuesto de los elementos siguientes:

- Un tubo acodado (ref. 1) por el que sale el nitrógeno líquido contenido en el recipiente.
- Un botón giratorio (ref. 2) para ajustar el caudal de salida del nitrógeno líquido, montado en el extremo del tubo de vaciado (ref. 3).
- Un cabezal de control (ref. 5) que se coloca sobre la brida del recipiente. También soporta una válvula de seguridad (ref. 4).
- Una abrazadera de apriete (ref. 7) y su anillo.
- Un manómetro (ref. 6).
- Una válvula manual (ref. 8) de ventilación del interior del recipiente (desgasificación) permite limitar la presión en el interior del depósito.
- Una salida de desgasificación o entrada de presión (ref. 9). En este último caso, esta salida está conectada a una fuente de nitrógeno comprimido que permite la llegada de una presión de eyección del nitrógeno líquido.

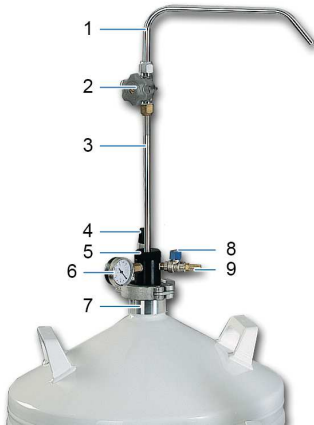


Figura 5-3 : vista del sistema de vaciado DL3.

Nº.	Función
1.	Tubo acodado
2.	Válvula de vaciado de líquido. Con botón giratorio o cuarto de vuelta
3.	Tubo de vaciado.
4.	Válvula de seguridad
5.	Cabezal de control.
6.	Manómetro.
7.	Abrazadera de apriete y anillo
8.	Válvula de desgasificación.
9.	Salida desgasificación o entrada presión.

### 5.2.3 Base con ruedas

Unida al recipiente por un sistema de embridado, esta base (ref. 1) permite trasladar el recipiente entre diferentes lugares de un mismo edificio, facilitando el paso por pequeños desniveles del suelo. Está provista de cuatro ruedas y de un freno de pie.



Figura 5-4 : recipientes con y sin la base con ruedas.

### 5.2.4 Carro basculante

Está especialmente diseñado para los recipientes de tipo TR21 a TR35:

- Modelo para los recipientes de tipo TR21 y TR26.
- Modelo para el recipiente de tipo TR35.



Figure 5-5 : vista del carro.

### 5.2.5 Empuñadura de vertido

La empuñadura de vertido (ref. 1) permite una manipulación más cómoda al trasvasar el nitrógeno líquido del recipiente TR a un recipiente de dimensiones más reducidas.



Figura 5-6 utilización de la empuñadura de vertido.

## 6. Desembalaje e instalación

### 6.1 Desembalaje

Por su seguridad, respete las normas correspondientes y utilice los equipos de protección individual y las herramientas específicas de desembalaje.

Para desembalar el conjunto se necesitan como mínimo dos personas competentes.

- Controle el estado del embalaje en el momento de la entrega.
- Coloque el embalaje de manera a orientar las marcas del cartón en el sentido de descarga deseado.
- Corte las correas y retire la tapa.
- Retire el recipiente de su caja.

### 6.2 Instalación

La conformidad del local a los reglamentos, las normas de seguridad en vigor y las recomendaciones siguientes corre a cargo del cliente.



La presión máxima de la alimentación de nitrógeno líquido debe ser inferior a 3 bares. La utilización de una presión más alta puede dañar el equipo. La presión dentro del depósito no debe superar el 0,5 bar.

La capacidad del tanque de suministro dependerá de la cantidad de líquido existente entre el nivel mín. y máx. de llenado.

Antes de conectar la manguera de llenado al tanque de suministro o a la red de nitrógeno líquido, es importante soplar las tuberías con nitrógeno seco para eliminar cualquier rastro de humedad.

### 6.3 Lista de control de la instalación

Acción	Realizado	No realizado
Control general del dispositivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Los usuarios están formados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cumple el local los reglamentos y normas de seguridad vigentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Las dimensiones del local permiten la colocación del dispositivo del aparato (especialmente la altura por debajo del techo para la apertura del tapón)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El acceso al local está restringido a los usuarios acreditados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han colocado las instrucciones de seguridad y sobre los riesgos asociados al nitrógeno líquido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están disponibles o son accesibles cerca del dispositivo médico las instrucciones referentes los accesorios del dispositivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están disponibles o son accesibles los equipos de protección individual dentro del	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



<b>Acción</b>	<b>Realizado</b>	<b>No realizado</b>
local?		
¿Está equipado el local con un sistema de ventilación permanente y adaptado a sus dimensiones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Está equipado el local con un sistema de control de la concentración de oxígeno (colocación externa al local)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han respetado las distancias de seguridad (por lo menos 0,5 m alrededor del dispositivo)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿La presión de alimentación de nitrógeno líquido es inferior a 3 bares?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se ha purgado el aparato (eliminación de cualquier rastro de humedad)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# 7. Montaje de los elementos

Este capítulo presenta el montaje de los diferentes elementos periféricos del recipiente (bomba DL3, bomba de pie, empuñadura de vertido, carro).

## 7.1 Bomba DL3

La bomba DL3 opcional se monta de modo siguiente:

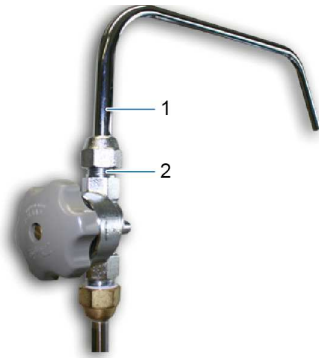


Figura 7-1 : bomba DL3 opcional.

1. Atornille la parte acodada (Figura 7-1, rep. 1) a la altura del botón giratorio o cuarto de vuelta (Figura 7-1, rep. 2) dirigiéndola como se indica en la ilustración de la izquierda.

Recuerde que es posible:

- conectar una manguera directamente en lugar del codo. La válvula posee una toma estándar tipo 130.
- soldar a la salida acodada un filtro poroso opcional.

2. Coloque la junta (Figura 7-2, rep. 4) en la brida del recipiente.
3. Introduzca **parcialmente** la parte inferior de la bomba (Figura 7-2, rep. 3) en el depósito, procurando no golpear el cuello del recipiente interior.

**La válvula de desgasificación (Figura 7-2, rep. 1) debe abrirse como medida de seguridad.**

Nota: si es preciso, el tubo (Figura 7-2, rep. 3) puede recortarse por la parte inferior para ajustar su altura a las necesidades del usuario.

Desatornille la parte superior de la bomba (Figura 7-2, rep. 2) para liberar el tubo sumergible (Figura 7-2, rep. 3). Ajuste su longitud de manera que no toque el fondo del recipiente antes de volver a apretar la parte superior (Figura 7-2, rep. 2).

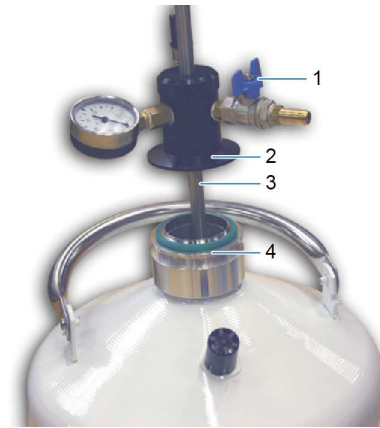


Figura 7-2 : bomba DL3, etapa 1.

4. Coloque y bloquee la brida de fijación (Figura 7-3, rep. 2) apretándola manualmente.
5. apretándola manualmente (Figura 7-3, rep. 1).
6. Si es preciso, conecte un sistema de presurización progresiva por botella o espere que el sistema se presurice solo mediante sus pérdidas naturales.

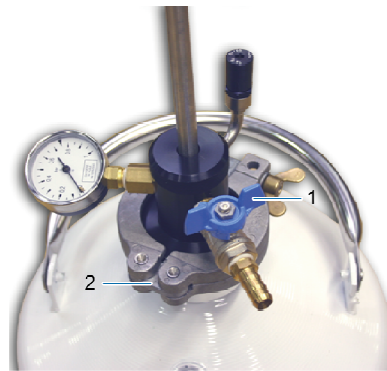


Figura 7-3 : bomba DL3, etapa 2.

## 7.2 Bomba de pie

La bomba de pie opcional se monta del modo siguiente:

1. Conecte los elementos como se indica en la figura de la izquierda.
  - 1a. Atornille la boquilla de plástico (ref. 3) al orificio **INFL** (ref. 3) de la bomba.
  - 1b. Una la salida de la boquilla de plástico (ref. 3) al pequeño tubo acodado (ref. 1) del tapón mediante el tubo de plástico transparente (ref. 2).



Figura 7-4 : bomba de pie, etapa 1.

2. Haciendo deslizar el tapón (ref. 1), ajuste la longitud del tubo (ref. 2) que debe penetrar en el recipiente en función de la profundidad del recipiente.

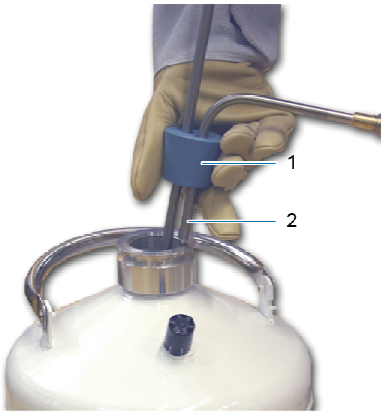


Figura 7-5 : bomba de pie, etapa 2.

## 7.3 Empuñadura de vertido

### 7.3.1 Colocación de la empuñadura

Proceda del modo siguiente para instalar la empuñadura de vertido en el recipiente:

1. Desatornille la empuñadura estriada.
2. Haga deslizar la empuñadura de vertido desde la base del recipiente.



Figura 7-6 : empuñadura de vertido, etapa 1.

3. Coloque la empuñadura de vertido (ref. 2) de manera que la empuñadura estriada se sitúe del mismo lado que la chapaleta de bombeo (ref. 1).



Figura 7-7 : empuñadura de vertido, etapa 2.

4. Atornille la empuñadura estriada para que quede perfectamente sujeta al recipiente.

### 7.3.2 Retirada de la empuñadura

Proceda del modo siguiente para retirar la empuñadura de vertido del recipiente:

1. Desatornille la empuñadura estriada.
2. Haga deslizar la empuñadura de vertido hacia el exterior del recipiente



Figura 7-8 : retirada de la empuñadura de vertido.

## 7.4 Carro basculante

Proceda del modo siguiente para montar el recipiente en el carro.

1. Coloque el recipiente vacío dentro el círculo con la chapaleta de bombeo (ref. 1) orientada hacia arriba.  
Atención: existen 2 modelos de carro basculante adaptados a diferentes tipos de recipiente (véase §5.2.4, en página 15).
2. Apriete el tornillo de bloqueo (ref. 2) y compruebe la fijación.



Figura 7-9 : carro basculante.



## 8. Utilización

Este capítulo presenta la utilización del conjunto en las fases de transporte, manipulación, llenado del recipiente (por gravedad o a partir de un depósito de tipo TP) y de vaciado (utilización del nitrógeno líquido).

### 8.1 Precauciones de almacenamiento



Antes de cualquier instalación o de la primera utilización del material, es imperativo consultar las instrucciones de seguridad de la página 7.



El recipiente debe almacenarse siempre protegido de la intemperie, provisto de su cabezal de control o de su tapón.

### 8.2 Desplazamiento



Los recipientes pueden desplazarse llenos o vacíos por tierra, únicamente en el caso de los recipientes abiertos, esto es, provistos de tapón.

No cierre nunca el depósito de forma hermética; utilice el tapón suministrado con el recipiente.

La presión dentro del depósito debe ser la presión atmosférica. Para ello, basta con colocar el tapón aislante suministrado para limitar las pérdidas y evitar que entre humedad. Con el tapón aislante suministrado, el nivel de evaporación del nitrógeno líquido mejora en un 35%.

### 8.3 Manipulación

La gama **TR** se ha diseñado para resistir a los choques inevitables durante las manipulaciones. Sin embargo, para mantener un nivel de pérdidas bajo y garantizar una larga vida útil de los recipientes, se recomienda vivamente respetar los puntos siguientes:

- Evite los choques fuertes.
- Mantenga los recipientes siempre en posición vertical.

- Desplace únicamente el recipiente dentro de un mismo laboratorio (no utilice el recipiente como recipiente de transporte intensivo).
- Si es posible, utilice la base con ruedas opcional.

### 8.4 Llenado del recipiente

El llenado puede efectuarse por uno de los métodos siguientes:

- Por gravedad, transfiriendo el gas licuado como desde una botella.
- A partir de un tanque de suministro (recipiente TP, línea, etc.), utilizando un tubo flexible adaptado al tanque de suministro.



Cualquier operación con un gas licuado debe realizarse imperativamente con guantes y gafas de protección.



**Obligatorio:** proteja sus manos con un equipo de protección individual adaptado.



El gas transferido tiene una temperatura muy baja.



**Durante el llenado, procure que nadie ni ningún material se encuentre cerca del lugar de trasvase.**

#### 8.4.1 Llenado a partir de un tanque de suministro

Consulte el manual del depósito de tipo TP.

#### 8.4.2 Llenado a partir de un recipiente TR

Este llenado se realiza con o sin carro en función del tamaño del tanque de suministro. Este procedimiento consiste en transferir el nitrógeno líquido por gravedad (trasvase de un recipiente a otro). Sólo puede realizarse con recipientes de peso aceptable para el operario.



Consulte los comentarios de seguridad en el párrafo 8.4, página 22.

La presencia de una persona al lado del conjunto es imprescindible durante toda la fase de llenado.

1. Retire el tapón.
2. Sujete el recipiente como se indica en la ilustración de la izquierda.
3. Vierta el nitrógeno líquido en el recipiente hasta el nivel deseado. El nivel máximo de líquido autorizado corresponde al extremo inferior del cuello. La cantidad de nitrógeno líquido introducida puede controlarse por pesaje, sabiendo que a presión atmosférica 1 litro de nitrógeno líquido tiene un peso de unos 0,808 kg. Los pesos aparecen indicados en el cuadro del párrafo 10.1, página 30.



Figura 8-1 : llenado a partir de un recipiente TR; etapa 1.

**Procure que el recipiente no se desborde al llenarlo manualmente para evitar que pueda romperse el vacío en la pared intermedia (contacto del nitrógeno líquido en la válvula de bombeo – ref. 1).**



Figura 8-2 : llenado a partir de un recipiente TR; cuadro de atención.

### 8.4.3 Llenado a partir con una bomba DL3 in-situ

1. Compruebe que el botón giratorio o cuarto de vuelta (ref. 4) esté cerrado, al igual que la válvula de desgasificación (ref.5).

2. Retire la parte acodada (ref. 1) desatornillando la tuerca (ref. 2).
3. Conecte a la boquilla (ref. 3) una manguera unida al tanque de suministro.



Figura 8-3 : llenado a partir de una bomba DL3 in situ; etapa 1.

4. Abra la válvula de desgasificación (Figure 8-4, rep. 5).
5. Abra el botón giratorio (Figura 8-3, rep. 4).
6. El llenado finaliza cuando la boquilla (Figure 8-4, rep. 7) de la válvula de desgasificación escape líquido.
7. Cierre el botón giratorio (Figura 8-3, rep.4) y la válvula de desgasificación (Figure 8-4, rep. 5).

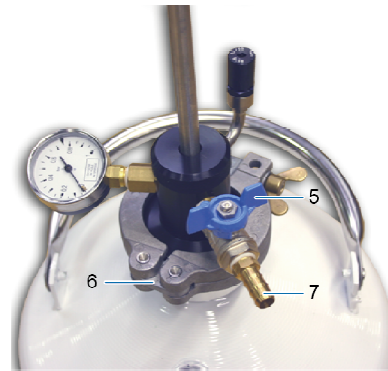


Figure 8-4 : llenado a partir de una bomba DL3 in situ; etapa 2.



**Atención: el líquido criogénico que se escapa por la boquilla de la válvula de desgasificación (ref. 7) puede provocar quemaduras.**



Si se mantiene una presión de 0,3 bares durante el llenado, el recipiente puede utilizarse inmediatamente. De lo contrario, espere a que aumente la presión del recipiente.

## 8.5 Vaciado

El vaciado consiste en transferir el nitrógeno líquido presente en el depósito a otro recipiente. Se efectúa con ayuda de un equipo de vaciado especial (dispositivo de vaciado simplificado, bomba de pie o dispositivo DL3) colocado en el cuello del recipiente.

### 8.5.1 Seguridad

La utilización de nitrógeno debe realizarse en un local suficientemente ventilado, equipado preferentemente con un detector de la tasa de oxígeno. De hecho, el nitrógeno no es tóxico ni inflamable, pero puede provocar una suboxigenación en espacios cerrados.

El tubo de vaciado manual está previsto solamente para el llenado de recipientes de pequeña capacidad. Durante las distintas manipulaciones de vaciado, es necesario utilizar guantes criogénicos o gafas de protección.

### 8.5.2 Vaciado con el dispositivo simplificado

#### 8.5.2.1 Ajuste

1. Desenroscar la empuñadura negra (ref. 1) para liberar el reflector (ref. 2). Subir el tapón de caucho (ref. 3).
2. Bajar despacio el tubo (ref. 8) hasta el fondo del recipiente vacío preferentemente. Si el recipiente está lleno, hay riesgo de proyección de nitrógeno. Previamente habrá que dirigir la salida del tubo hacia un lugar sin peligro.
3. Subir el tubo de 2 a 3 cm, y ajustar el tapón (ref. 6) a la altura del cuello (ref. 7).
4. Bajar el reflector (ref. 5) y apretar de nuevo la empuñadura negra (ref. 4).

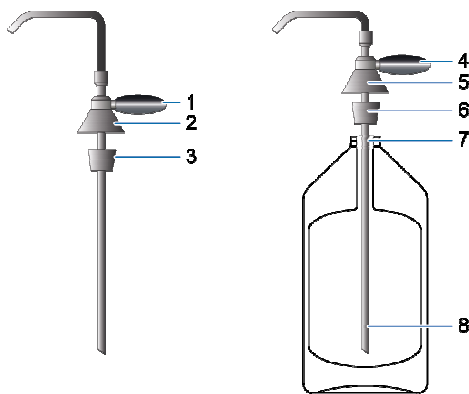


Figura 8-5: etapas de ajuste para el vaciado.

#### Utilización

1. Bajar el tubo de vaciado sujetando el recipiente que debe llenarse (ref. 1) a la salida de éste y

sujetar el tubo sin apretar fuertemente con ayuda de la empuñadura (ref. 2). El llenado es instantáneo.

2. Para detener el vaciado, sacar el tubo (ref. 2) del recipiente (ref. 1). El vaciado se realiza gracias a la entrada de calor del tubo al recipiente.
3. Para repetir la operación de llenado varias veces, dejar que el tubo se caliente un momento a temperatura exterior.

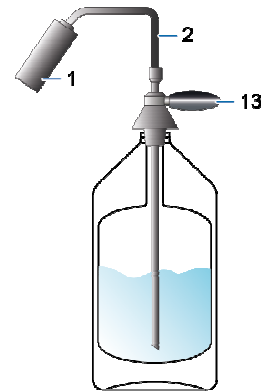


Figura 8-6: vaciado.

### 8.5.3 Con la bomba de pie

Proceda del modo siguiente:



Consulte los comentarios de seguridad en el párrafo 8.4, página 22.

La presencia de una persona al lado del conjunto es imperativa durante toda la fase de vaciado.

1. Elimine previamente los restos de humedad en los tubos y los grifos inyectando nitrógeno o aire seco por soplado.
2. Monte la bomba de pie como se indica en el párrafo 0, página 19.
3. Monte la bomba de pie en el cuello del recipiente TR.
4. Coloque el rompechorro (ref. 1) en el recipiente receptor
5. Bombeo con el pie hasta alcanzar el nivel máximo en el recipiente receptor.





Figura 8-7 : vaciado con bomba de pie.

### 8.5.4 Con la bomba DL3

#### Colocación de la bomba DL3



Consulte los comentarios de seguridad en el párrafo 8.4, página 22.

La presencia de una persona al lado del conjunto es imperativa durante toda la fase de vaciado.

1. Elimine previamente los restos de humedad en los tubos y los grifos inyectando nitrógeno o aire seco por soplado.
2. Monte la bomba de pie como se indica en el párrafo 7.1, página 18.
3. Compruebe que las válvulas de degasificación (ref. 4) y de vaciado de líquido (ref. 3) estén cerradas.



Tenga cuidado con las posibles proyecciones de nitrógeno.

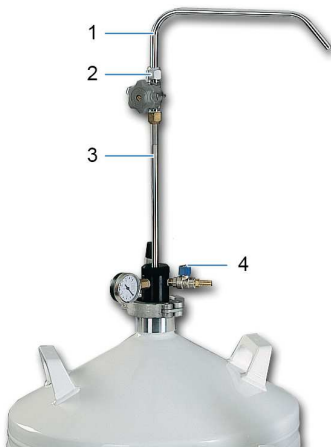


Figura 8-8 : vaciado con la bomba DL3

4. Vuelva a cerrar la válvula de degasificación (ref. 4).
5. Conecte a la tuerca 130 (ref. 2) el tubo acodado (ref. 1) o una manguera adaptada.

#### Utilización de la bomba DL3

Es importante recordar que la presurización del recipiente se realiza por pérdidas naturales de este último. En consecuencia, puede transcurrir un tiempo más o menos largo hasta que esté disponible para ser utilizado.

Nota: para poder utilizar inmediatamente el dispositivo, es posible utilizar la conexión (ref. 7, figura en la página anterior) de la válvula de degasificación (ref. 6) y conectar a ella un tubo que permita presurizar rápidamente el recipiente, mediante una pequeña botella de nitrógeno gaseoso, por ejemplo.

Proceda del modo siguiente:

1. Abra ligeramente la válvula de vaciado de líquido (Figura 8-9, rep. 1). Compruebe que la presión sea inferior a 0,5 bares. Al principio saldrá nitrógeno gaseoso, y seguidamente nitrógeno líquido (Figura 8-9, rep. 2).
2. Cuando salga líquido, ya podrá abrir totalmente la válvula de vaciado (Figura 8-9, rep. 1).
3. Vuelva a cerrar la válvula de vaciado (Figura 8-9, rep. 1) para detener la salida del nitrógeno.

Nota : Nota: con una botella de nitrógeno gaseoso conectada (ref. 4), regule también la válvula (ref. 3) para ajustar el caudal de nitrógeno líquido.

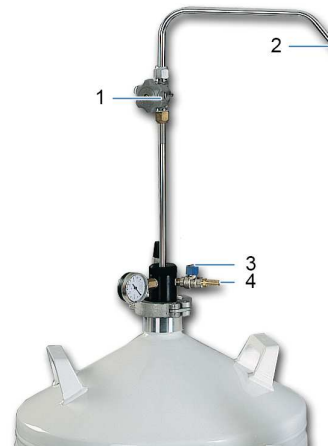


Figura 8-9 : utilización de la bomba DL3.

### Desmontaje de la bomba DL3



Consulte los comentarios de seguridad en el párrafo 8.4, página 22.

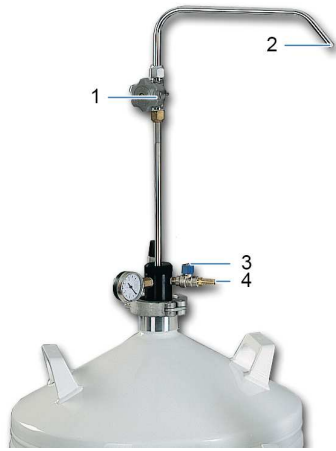


Figura 8-10 : desmontaje de la bomba DL3

1. Desconecte el tubo de presurización conectado (ref. 4) a la válvula de degasificación (ref. 3) si el sistema dispone de ella. 3).
2. Compruebe el cierre correcto de la válvula de vaciado (ref. 1).
3. Abra la válvula de degasificación (ref. 3).
4. Espere a que no haya ningún flujo de gas en la toma (ref. 4) de esta válvula antes de pasar a la etapa siguiente.
5. Desmonte la abrazadera de apriete (ref. 5).
6. Extraiga la bomba del recipiente.
7. Seque completamente la bomba antes de guardarla protegida de cualquier choque mecánico.



# 9. Mantenimiento

*Este capítulo resume los procedimientos de control y de cambio de los elementos relativos al cabezal de control. También se explica cómo calibrar el manómetro.*

## 9.1 Mantenimiento preventivo

Este párrafo va dirigido a las personas competentes, cualificadas y autorizadas para efectuar operaciones de mantenimiento. El mantenimiento es necesario para garantizar que el material se mantiene en condiciones normales de funcionamiento. Es responsabilidad del usuario del dispositivo. Estas operaciones deben realizarse con herramientas no abrasivas, no cortantes y no puntiagudas para no deteriorar las superficies tratadas.

<b>Operación</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Limpieza exterior del recipiente</b> <i>Nota importante: la limpieza se limita a las partes externas del dispositivo. Está prohibido utilizar acetona, disolventes o cualquier otro producto muy inflamable o líquido a base de cloro.</i> Para las partes de plástico, séquelas con un trapo seco y, si es preciso, con una esponja no abrasiva, ligeramente húmeda (no utilice polvos abrasivos) o también con compresas impregnadas. Para la reserva y las partes de acero inoxidable, es posible utilizar productos normales de limpieza del hogar (cremas amoniacadas poco abrasivas) aplicados con una esponja. Enjuagar a continuación con un trapo ligeramente humedecido y, a continuación, eliminar el exceso de agua y dejar secar.	Cada 5 semanas (*)
<b>Junta de estanqueidad</b>	Cada año
<b>Válvula de seguridad</b>	Cada año

(\*) Las frecuencias se ofrecen a título indicativo y deben ajustarse por el usuario en función de la utilización del dispositivo.

## 9.2 Sustitución de la junta del anillo de centrado

Es preciso hacerlo si se detectan fugas a este nivel. Cambie el conjunto de anilla y junta.



# 10. Especificaciones técnicas

## 10.1 Recipiente

	Unidad	TR7	TR11	TR21	TR26	TR35	TR60	TR100
Capacidad total	Litros	7	12	21	26	33	60	99
Capacidad útil	Litros	7,2	12,2	21,5	26	33,6	60	99
Diámetro del cuello	Mm	50	50	50	50	50	50	50
Peso en vacío	Kg	6	7,5	11	13,5	15,8	21,5	29,5
Peso lleno de nitrógeno	Kg	11,8	17,3	28,3	34,6	43	70	110
Diámetro exterior (D)	Mm	308	308	388	388	468	468	510
Altura total (H)	Mm	480	584	605	669	655	869	986
Evaporación diaria (1)	Litre/día	0,2	0,18	0,18	0,2	0,24	0,4	0,55
Autonomía estática	Día	36	67	119	130	140	150	180
Altura interior total	Mm	405	530	535	612	580	800	933
Asas (A) o empuñaduras (P)		A	A	P	P	P	P	P
Temperatura de funcionamiento	°C	20	20	20	20	20	20	20
Temperatura de almacenamiento	°C	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50

(1) La evaporación diaria y la autonomía estática se entienden a 20°C, 1.013 mbares, con el recipiente inmóvil y el tapón cerrado. Estos valores son nominales y pueden variar en función del historial del recipiente y de las tolerancias de fabricación.

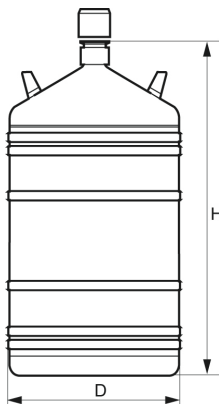


Figura 10-1 : características dimensionales (cotas en mm).

## 10.2 Bomba DL3

<i>Dato</i>	<i>Principales características</i>
Altura	1 m.
Presión del nitrógeno	Manómetro (graduación de 0 a 1 bares)
Montaje	Por brida.
Válvulas	Llenado / vaciado. Ventilación / desagüe.

# 11. Piezas sueltas

## 11.1 Recipiente

<i>Componente</i>	<i>Código</i>
Tapón	ACC-TR-14

## 11.2 Bomba DL3

<i>Componente</i>	<i>Código</i>
Bomba DL3 completa	ACC-TR-5
Manómetro	ACC-TR-19
Válvula de seguridad	ACC-TR-8
Junta anillo de centrado	ACC-ALU-16
Anillo de centrado completo (con junta)	ACC-ALU-14
Válvula de vaciado de líquido DN12	ACC-TR-6
Conjunto de membrana: chapaleta para válvula de vaciado de líquido DN12	ACC-TR-7
Abrazadera de apriete	ACC-ALU-15
Cabezal de control completo (manómetro, abrazadera, junta, anillo de centrado, válvula, válvula de desgasificación)	ACC-TR-11
Tuerca del cabezal de control	ACC-TR-12
Anillo prensaestopas	ACC-TR-13
Válvula de desgasificación	ACC-TR-21
Tubo de vaciado	ACC-TR-23
Tubo acodado	ACC-TR-24

## 11.3 Bomba de pie

<i>Componente</i>	<i>Código</i>
Bomba de pie completa	ACC-TR-1



## 11.4 Accesorios

<b>Componente</b>	<b>Código</b>
Codo con rompechorro	ACC-TP-17
Rompechorro	ACC-ALU-12
<b>Bases con ruedas ajustable</b>	
Base con ruedas ajustable estándar para TR21/TR26/TR35/TR60/TR100	ACC-ALU-29
Base con ruedas ajustable magnética para TR35/TR60/TR100	ACC-ALU-31
Kit de apriete (3 unidades)	ACC-ALU-32
<b>Tapones aislantes</b>	
Tapón aislante para TR 7/11/21/26/35/60/100	ACC-TR-14
<b>Carro</b>	
Carro para TR21 y TR26	ACC-TR-17
Carro para TR35	ACC-TR-18
<b>Empuñadura de vertido</b>	
Empuñadura de vertido para TR21 y TR26	ACC-TR-16
Empuñadura de vertido para TR35	ACC-TR-15
<b>Mangueras</b>	
Manguera DN 10-180TC para nitrógeno, longitud 800 mm	ACC-FL180TCNL-08
Manguera DN 10-180TC para nitrógeno, longitud 1500 mm	ACC-FL180TCNL-15
Manguera DN 16-630TC para nitrógeno, longitud 1.500 mm	ACC-FL630TCNL-15
Manguera DN 16-630TC para nitrógeno, longitud 2000 mm	ACC-FL630TCNL-20

# 12. Garantía y límite de responsabilidad

## 12.1 Garantía

El período de garantía comienza a partir de la fecha de emisión del albarán de entrega, con una duración de un año.

La entrega de las mercancías es responsabilidad del vendedor si se realiza por medio de un transportista contratado por *Cryopal*. De lo contrario, recae bajo la responsabilidad del comprador.

El vendedor garantiza la entrega contra todo error de diseño, de material de fabricación o de construcción que afecte a los recipientes.

La garantía del vendedor está estrictamente limitada, a elección del vendedor, a la reparación o a la sustitución de las piezas que reconoce como defectuosas y a los gastos de mano de obra, quedando excluidos los gastos de transporte y embalaje.

Las piezas defectuosas sustituidas pasan a ser de nuevo propiedad del vendedor.

La reparación, la modificación o la sustitución de piezas durante el período de garantía no pueden tener como efecto la extensión de la duración de la garantía.

Para ejecutar la garantía, el usuario deberá presentar al vendedor, en un plazo de 15 días, una reclamación y el albarán de entrega.

La garantía no cubre las reparaciones, modificaciones o sustituciones necesarias debido al desgaste normal, a deterioros o accidentes causados por falsas maniobras, a errores de vigilancia o mantenimiento, a negligencias, a sobrecargas, a una utilización no conforme a las prescripciones de utilización, así como a choques, caídas o deterioros debidos a fenómenos meteorológicos (cf. manuales técnicos de utilización).

Esta garantía cesará de inmediato en caso de sustitución o de reparación de las piezas originales por personas no autorizadas por *Cryopal*.

En los límites permitidos por las leyes aplicables, se conviene expresamente que la garantía estipulada en el presente artículo es la única garantía implícita, expresa o legal que el vendedor concede a los materiales vendidos, y que, salvo disposición

contraria por escrito, el comprador (o sus empleados, filiales, sucesores o concesionarios) renuncia a emprender cualquier acción contra el vendedor, sus empleados, filiales, sucesores o concesionarios en relación con los materiales vendidos; se incluyen, sin limitación, las acciones relacionadas con accidentes personales, daños en bienes distintos al objeto del contrato, pérdidas o daños indirectos o inmateriales y, en especial, pérdidas de utilización o de beneficio, de líquido criogénico, de productos almacenados, etc. Dentro de los límites permitidos por las leyes aplicables, el comprador se compromete a indemnizar al vendedor, sus empleados, filiales, sucesores y concesionarios en caso de reclamación, queja, demanda, decisión judicial, condena y responsabilidad de cualquier índole, incluidas todas las dietas y gastos, recibida o pronunciada contra el vendedor en relación con los materiales vendidos.

Las piezas de recambio deberán utilizarse en las condiciones de servicio definidas originalmente por el vendedor. En particular, los elementos de seguridad vendidos como piezas de recambio deben colocarse en la ubicación del elemento de seguridad original, en condiciones de servicio (presión, temperatura, gas, diámetro de válvula, etc.) idénticas al original.

La aplicación de esta garantía se efectuará con arreglo a las condiciones generales de venta del vendedor

## 12.2 Límites de responsabilidad

Ni *Cryopal* ni ninguna sociedad relacionada, en ninguna circunstancia, serán responsables de los daños, incluidos, sin limitaciones, los daños por pérdidas de fabricación, interrupción de fabricación, pérdidas de información, averías del indicador o de sus accesorios, daños corporales, pérdidas de tiempo, pérdidas financieras o materiales o cualquier consecuencia indirecta o consecutiva de pérdidas ocurridas en el marco de la utilización, o imposibilidad de utilización, del producto, incluso en el caso de que *Cryopal* haya sido avisado de dichos daños.



# 13. Índice

## A

*Accesorios*, 33  
Base con ruedas, 33  
Carro basculante, 33  
Empuñaduras de vertido, 33  
Flexible, 33  
Tapón aislante, 33  
*Almacenamiento*  
Recipiente, 22  
*Anillo de centrado*  
Sustitución, 28  
*Aparato*  
Destrucción, 8

## B

*Base con ruedas*  
Accesorios, 33  
Freno de pie, 14  
Vista general, 14  
*Bomba de pie*  
Piezas de recambio, 32  
*Bomba de pie*  
INFL, 19  
Montaje, 19  
Posicionamiento, 24  
Utilización, 24  
*Bomba DL3*  
Características, 31  
Montaje, 18  
Piezas sueltas, 32  
Posicionamiento, 25  
*Brida con cabezal*, 13

## C

*Características*  
Bomba DL3, 31  
Recipiente, 30  
*Carro basculante*, 14  
Accesorios, 33  
Montaje, 20  
Presentación, 14  
*Componentes*, 11  
*Copyright*, 2

## D

*Descripción*, 13  
*Desembalaje*, 16  
*Desmontaje*  
Bomba DL3, 25  
*Desplazamiento*, 22  
*Destrucción*, 8  
*DL3*, 14  
Ajuste de presión, 14  
Botella nitrógeno externo, 14  
Características, 31  
Desmontaje, 25  
Entradas presión, 14  
Montaje, 18  
Piezas sueltas, 32  
Posicionamiento, 25  
Salida desgasificación, 14  
Utilización, 25  
Válvula manual, 14  
*DN50*, 13

## E

*EIS*, 8  
*Elementos suministrados*, 9  
*E-mail*, 2  
*Empuñadura*, 13  
*Empuñadura de vertido*, 14, 33  
Desmontaje, 19  
Montaje, 19  
*Estructura del manual*, 5

## F

*Fallo*, 8  
*Flexible*  
Accesorios, 33  
*Freno de pie*, 14  
*Función*, 11

## G

*Garantía*, 34  
*Generalidades*, 11

## H

*http*, 2

## I

**INFL**, 19  
*Instalación*, 16  
Control, 16

## J

*Junta de estanqueidad*  
Sustitución, 28

## L

*Lectura rápida*, 5  
*Límites de responsabilidad*, 34  
*Limpeza*, 28

## M

*Mantenimiento*, 28  
*Manual*  
Estructura, 5  
Lector, 5  
Lectura rápida, 5  
Objetivo, 5  
Utilización, 5  
*Marcas citadas*, 5  
*Montaje de los elementos*, 18

## P

*Page Web*, 2  
*Pared intermedia*, 13  
*Piezas de recambio*  
Bomba de pie, 32  
*Piezas sueltas*  
Bomba DL3, 32  
*Posicionamiento*  
Bomba de pie, 24  
Bomba DL3, 25

## R

*Recipiente*

Utilisation, 24  
*Recipiente*, 13  
Almacenamiento, 22  
Desplazamiento, 22  
Llenado, 22  
Manipulación, 22  
Vaciado, 24  
*Recipiente*  
Mantenimiento, 28  
*Recipiente*  
Limpieza, 28  
*Recipiente*  
Características, 30  
*Rompechorro*, 24

## **S**

*Seguridad*, 7  
nitrógeno líquido, 8  
Operarios, 7  
*Seguridad general*, 7

*Sistema de vaciado*  
De pie - vista general, 13  
DL3 - vista general, 14  
*Site web Cryopal*, 2

## **T**

*Tapón*  
Accesorios, 33  
aislante, 9, 13  
Obturación, 13

## **U**

*Utilización*, 22  
Bomba de pie, 24  
Bomba DL3, 25

## **V**

*Vaciado*

Procedimiento, 24  
*Vaciado*  
Seguridad, 24  
*Vaciado*  
Con dispositivo simplificado,  
24  
*Válvula de bombeo*, 19, 20, 23  
*Vista general*  
Base con ruedas, 14  
Bomba de pie, 13  
Bomba DL3, 14  
Carro basculante, 14  
Empuñadura de vertido, 14  
Recipiente, 13

## **W**

*Web*, 2  
*www*, 2



cryopAL

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