



***Fundació Hospital Universitari Vall Hebron - Institut de Recerca (VHIR)***

**NÚM. EXPEDIENT: 2025-009 SERV. MANTENIMENT GRUPS BUIT**

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES  
CONTRACTACIÓ NO HARMONITZADA – PROCEDIMENT OBERT SIMPLIFICAT**

**SERVEI DE MANTENIMENT DELS GRUPS DE BUIT DE LA FUNDACIÓ HOSPITAL  
UNIVERSITARI VALL HEBRON - INSTITUT DE RECERCA (VHIR).**

### **Clàusula 1<sup>a</sup>. Objecte de la licitació.**

L'objecte del present Plec és la definició de les especificacions tècniques per a la licitació del servei de manteniment preventiu i correctiu dels grups de buit, propietat de la Fundació Hospital Universitari Vall Hebron - Institut de Recerca (en el que segueix, VHIR), a fi de poder garantir la seva fiabilitat, disponibilitat i correcte funcionament.

Els grups de buit, per mitjà de la xarxa de buit estesa per els diferents edificis del VHIR, fan possible que els laboratoris, quiròfans i altres dependències d'investigació disposin d'aspiració per mitjà dels reguladors de buit instal·lats a paret o en les barres tècniques.

Per a la realització del present contracte s'haurà de donar compliment a tota la normativa tècnica vigent.

És objecte d'aquest plec definir els treballs que l'adjudicatari haurà de realitzar amb la màxima puntualitat, dedicació i professionalitat.

L'adjudicatari s'obliga, en relació als treballs a realitzar, a:

- Garantir el funcionament eficaç, eficient i ininterromput de tots els elements objecte d'aquest contracte segons les característiques del fabricant.
- Executar les accions preventives i correctives necessàries per disposar, en el millor estat de conservació, dels equips i components que formen part.
- Complir estrictament amb la legislació que faci referència als equips objecte del contracte.
- Complir la normativa vigent de prevenció de riscos laborals i qualsevol altra que sigui d'aplicació.

No es considera convenient la divisió de l'objecte del contracte en lots, atès que l'adjudicació a un únic licitador facilitarà la correcta execució de la prestació del servei des d'un punt de vista tècnic i organitzatiu. La divisió en lots suposaria fer l'execució del contracte excessivament difícil o onerosa des del punt de vista tècnic, o que la necessitat de coordinar als diferents contractistes per als diversos lots podria comportar greument el risc de sosavar l'execució adequada del contracte.

Al llarg d'aquest plec es descriuen concretament les tasques incloses dins l'objecte d'aquest contracte, així com l'abast del servei proposat.

### **Clàusula 2<sup>a</sup>. Pressupost màxim de licitació i Valor Estimat.**

En aquesta licitació el valor estimat del contracte i el pressupost màxim de licitació no coincideixen.

El pressupost total màxim per aquesta licitació, corresponent a la duració inicial, és de **“VINT-I-NOU MIL EUROS” (29.000,00 €)**, al qual, si se li suma l'import de **“SIS MIL NORANTA**

**EUROS” (6.090,00 €) corresponent a l’IVA, suma un total de “TRENTA-CINC MIL NORANTA EUROS” (35.090,00 €).**

Així doncs, el pressupost màxim anual de la present licitació es diferenciarà de forma anual, de la següent manera:

Actuació	Import sense IVA	Import IVA Inclòs
<b>Manteniment Preventiu</b>	4.500,00 €	5.445,00 €
<i>Edifici Collserola</i>	2.000,00 € (*)	2.420,00 €
<i>Edifici Central</i>	2.500,00 € (*)	3.025,00 €
<b>Manteniment Correctiu</b>	10.000,00 €	12.100,00 €
	<b>14.500,00 €</b>	<b>17.545,00 €</b>

(\*)Preus que el licitador podrà millorar en la seva oferta econòmica – [Sobre Únic](#)

Per tant, el valor estimat per aquesta licitació és de “**SETANTA-DOS MIL CINC-CENTS EUROS**” (72.500,00 €), al qual, si se li suma l’import de “**QUINZE MIL DOS-CENTS VINT-CINC EUROS**” (15.225,00 €) corresponent a l’IVA, suma un total de “**VUITANTA SET MIL SET-CENTS VINT-I-CINC EUROS**” (87.725,00 €).

Concepte	Import (IVA exclòs)
Pressupost base de licitació total	29.000,00 euros
Possibles modificacions	0,00 euros
Possibles pròrrogues	43.500,00 euros
<b>Total</b>	<b>72.500,00 euros</b>

El pressupost s’ha obtingut fent un estudi del volum d’equips a mantenir anualment al VHIR per als pròxims anys, en funció de la facturació anterior i els preus de mercat d’aquest servei.

En cap cas, el pressupost màxim de licitació serà vinculant, sinó que el VHIR abonarà les factures de les prestacions realment executades en base als preus unitaris finalment adjudicats.

### Clàusula 3<sup>a</sup>. Durada de la licitació.

La prestació d’aquest servei tindrà una durada inicial de **dos (2) anys**, amb **possibilitat de pròrroga per tres (3) anys més de forma anual**.

En cas que sigui acordada la pròrroga per part de l’entitat contractant, serà obligatòria pel contractista, d’acord amb el que estableix l’article 29 de la LCSP.

La data d'inici de serà a partir de la data que finalment s'estableixi en la formalització del contracte.

#### **Clàusula 4<sup>a</sup>. Característiques tècniques dels equips.**

Els grups de Buit, propietat del VHIR, que seran objecte del manteniment són:

##### **1. Edifici Central – Buit General**

Marca: Busch  
Model: MINK MM 1102 BV  
Tipus: Central de buit medicinal  
Nº de bombes de buit: 3 MM1102BV(3x110m3/h)  
Tensió entrada: 400 trifàsic  
Potència unitaria motor: 3 kW  
Any posta en marxa: 2024  
Ubicació: Planta 0 - Edifici Central

##### **2. Edifici Collserola – Buit General**

Marca: Gardner Denver Schopfheim GmbH  
Model: ALMV 100.3.000  
Tipus: Central de buit medicinal  
Nº de bombes de buit: 3 VC100 (3x100m3/h)  
Tensió entrada: 400 trifàsic  
Potència unitaria motor: 2,2 kW  
Any posta en marxa: 2011  
Ubicació: Planta 0 - Edifici Collserola

Al final del present plec s'annexen:

- Manual d'instruccions del model MINK
- Guia d'utilització i manteniment pel servei per l'usuari del model ALMV

#### **Clàusula 5<sup>a</sup>. Descripció del servei i abast de l'objecte del contracte:**

El VHIR compta amb dos grups de bombes de buit ubicats a l'edifici Central i a l'edifici Collserola, el manteniment a realitzar durant la vigència del contracte serà:

##### **5.1 Manteniment preventiu**

Consistirà en revisar la instal·lació i els equips segons les pautes previstes pel fabricant, amb 1 visita mínima anual amb l'objectiu d'evitar l'aparició de possibles anomalies. Per dur a terme aquest manteniment de forma eficient i precisa es considera imprescindible que l'adjudicatari disposi d'elements de diagnòstic precisos (software en el seu cas) i recanvis originals de la marca.

En qualsevol cas, les actuacions mínimes a dur a terme en cada una de les bombes consisteix en la següent:

- Comprovació del correcte funcionament (buit màxim, cabals, consums elèctrics, estat peces de desgast)
- Neteja dels equips.
- Subministrament i substitució dels olis sintètics
- Subministrament i substitució dels filtres bacteriològics

### **5.2 Manteniment correctiu**

A fi de corregir totes les anomalies o avaries que es presentin en els sistemes, durant el període de vigència de el present contracte, l'adjudicatari es compromet a donar una resposta adequada a tots els avisos d'avaries que se li cursin a fi de posar de nou en servei les instal·lacions i sistemes que es pretén mantenir.

Per a això el Contractista es compromet a:

- Proporcionar un telèfon o telèfons, fax o e-mail de contacte de dilluns a divendres (no festiu), per notificar qualsevol tipus d'avaria que es produeixi en la instal·lació.
- Desplaçar a la instal·lació avariada, en un
- no superior a 24 hores després de rebut l'avís, a personal expert en el sistema en què es va presentar l'avaria a fi de reparar-la. Caps de setmana i festius exclosos.
- Prestar als tècnics desplaçats tota la seva assistència tècnica en mitjans materials i humans, quan aquests no puguin per si mateixos reparar l'avaria. El termini de solució de l'averia serà el mínim possible del subministrament del material necessari per la reparació, més les hores raonables de mà d'obra segons el tipus d'avaria.

Per aquest tipus de manteniment es disposa d'una partida econòmica anual de 10.000,00€ més IVA (no licitable), per la compra de materials de recanvi i ma d'obra per la seva substitució.

### **5.3 Manteniment tècnic legal**

El manteniment tècnic legal, serà realitzat en aquells equips en base a especificacions dels reglaments industrials o sanitaris d'obligat compliment. Per tant, queda inclòs en aquest capítol la gestió, i tramitació de les inspeccions periòdiques obligatòries de les instal·lacions objecte de contracte (en el seu cas), però no el cost. El licitador restarà obligat de mantenir informat al VHIR sobre les revisions legals obligatòries durant la vigència del contracte.

### **Clàusula 6<sup>a</sup>. Procediments d'àmbit general.**

Tots el treballs de manteniment es duran a terme de forma programada i coordinada amb els responsables de la Unitat de Serveis Generals i Infraestructures del VHIR. Es programaran de

manera que no perjudiquin el desenvolupament de les activitats rutinàries que tenen lloc al VHIR.

Per a coordinar les relacions de treball i seguiment de les actuacions que es duguin a terme, el VHIR i l'adjudicatari/s designaran representacions els quals seran els interlocutors habituals per a totes les qüestions que es suscitin i resoldran les accions a realitzar i la seva implementació tècnica i administrativa.

Cada actuació prevista es notificarà al adjudicatari/s per tal que puguin fer inspecció física del treball a dur a terme. Posteriorment enviaran pressupost que detallarà les hores de treball necessàries i els materials.

El VHIR no reconeixerà cap treball realitzat fora dels procediments indicats en el present *Plec de Condicions* o de les normes complementàries que s'estableixin, o que no compti amb la prèvia conformitat, encara que hagi estat demandada per qualsevol persona relacionada amb ell, a qualsevol nivell de responsabilitat. Nogensmenys, el VHIR no es farà càrec de cap despesa produïda com a conseqüència d'una intervenció no autoritzada, i es reserva la facultat de reclamar, si escau, compensació pels danys o perjudicis que poguessin derivar-se'n.

Per cada actuació es farà constar en un informe de treball el detall de la mateixa, que ha de ser signat per la persona designada per l'adjudicatari i la persona designada pel VHIR, havent de fer-li lliurament d'una còpia de l'esmentat informe pel seu control. L'adjudicatari està obligat a notificar al responsable del contracte del VHIR qualsevol deficiència que observi en la xarxa de distribució, tant sigui per incompliment de normativa tècnica, de seguretat o per traçat inefficient.

En el desenvolupament dels treballs serà responsabilitat del contractista – sense perjudici del posterior control del VHIR – el compliment de la normativa legal de caràcter tècnic, administratiu i de seguretat i salut laboral actualment vigent, així com la que es dicti durant el transcurs del contracte.

Quan el contractista realitzi intervencions de manteniment, aprofitarà l'avinentesa per a portar terme millors en les deficiències eventualment existents a les instal·lacions, netejar-les i ordenar-les.

Quant als materials per actuacions de manteniment subministrats per l'empresa adjudicatària que s'instal·lin com a conseqüència dels treballs de manteniment previstos en aquest Plec, es consideren amb la seva garantia corresponent segons el fabricant i naturalesa dels mateixos, i en cas de no conèixer-se aquesta, serà de dos any a partir de la data de recepció dels treballs. L'adjudicatària estarà obligada a substituir o reparar tots els elements o components dels equips i instal·lacions que presentin defectes de muntatge o fabricació i haguessin estat instal·lats per la pròpia empresa.

### **Clàusula 7<sup>a</sup>. Control del contracte.**

El VHIR podrà establir les mesures de control que consideri oportunes per tal d'assegurar el correcte compliment del contracte i el nivell tècnic dels serveis efectuats.

En aquest sentit, el personal tècnic del VHIR podrà assistir a les visites de manteniment periòdic que es duguin a terme en les instal·lacions a fi de comprovar l'estricte compliment de les tasques descrites.

### **Clàusula 8<sup>a</sup>. Ubicació i Horari de prestació del servei.**

#### **Ubicació del servei:**

El servei es realitzarà als diferents edificis del VHIR:

- Edifici Central
- Edifici Collserola

#### **Horari del servei:**

El servei haurà de prestar-se dins l'horari següent:

- Edifici Central: horari de matí de 8:00 a 17:00h
- Edifici Collserola: horari de matí de 8:00 a 17:00h

### **Clàusula 9<sup>a</sup>. Facturació i pagament.**

D'acord a la Llei 25/2013, de 27 de desembre, de impuls de la factura electrònica i creació del registre comptable de factures en el Sector Públic, en el seu article 4: *"Tots els proveïdors que hagin lliurat béns o prestat servei a l'administració pública podran expedir i remetre factura electrònica. En tot cas, estaran obligades a l'ús de la factura electrònica i a la presentació a través del punt general d'entrada que correspongui..."*.

Per tant el contractista facturarà de manera electrònica el manteniment a través de les seves factures corresponents. Els codis DIR3 per poder emetre la factura són les següents:

DIR3	OFICINA COMPTABLE	DIR3	ÓRGAN GESTOR	DIR3	UNITAT TRAMITADORA
A09006467	Fundació Hospital Universitari Vall d'Hebron-Institut de Recerca (HUVH IR)	A09006467	Fundació Hospital Universitari Vall d'Hebron-Institut de Recerca (HUVH IR)	A09006467	Fundació Hospital Universitari Vall d'Hebron-Institut de Recerca (HUVH IR)

S'haurà d'emetre una factura per cada equip indicant a quin edifici fa referència. Cada factura emesa haurà de detallar a quins equips correspon la mateixa, el desglossament/descripció de les despeses per concepte, així com indicar les referències **"L 2025-009"**.

En cas que l'emissió de la factura electrònica no sigui viable per raons excepcionals el contractista facturarà cada prestació de serveis a través de la seva factura mensual corresponent, les quals hauran de ser enviades a la següent adreça de correu electrònic: [factures@vhir.org](mailto:factures@vhir.org) .

El pagament efectiu de les prestacions executades es realitzarà mitjançant transferència bancària, amb venciment 30 dies / data factura.

L'entitat contractant realitza el pagament dels serveis una vegada aquests s'hagin realitzat de manera parcial o total i una vegada entrada la factura al seu registre.

D'acord amb aquest paràmetre, no es contempla el pagament per avançat d'una part o de la totalitat del preu del contracte.

En cap cas el contractista tindrà dret a la revisió de preus per cap concepte.

El VHIR únicament abonarà a l'adjudicatari els serveis efectivament prestats, sense que en cap cas el VHIR estigui obligat a esgotar el valor estimat del contracte/pressupost de licitació.

Les dades fiscals que caldrà fer constar a la factura són:

FUNDACIÓ HOSPITAL UNIVERSITARI VALL D'HEBRON - INSTITUT DE RECERCA  
Serveis Generals i Infraestructures  
CIF: G-60594009  
Passeig Vall d'Hebron, 119-129  
08035 Barcelona

En cas que la factura no s'emeti d'acord amb els criteris establerts i referenciats a l'inici de la present clàusula, no es procedirà al pagament de la mateixa i quedarà retinguda fins que no s'indiqui correctament les dades sol·licitades.

En cas de la facturació electrònica aquesta serà rebutjada fins que aquesta no s'indiqui correctament les dades sol·licitades.

Una vegada que el contracte acabi, incloses les pròrrogues que es puguin formalitzar el VHIR únicament acceptarà factures emeses amb data posterior a la finalització sempre que en el detall de la mateixa el període d'execució de les mateixes es trobi dins del terme de la licitació.

En cas que la factura s'emeti amb posterioritat a la finalització del contracte i atenent a l'indicat en el paràgraf anterior, el VHIR únicament abonarà factures que s'emeten dins dels dos (2) mesos posteriors a la finalització d'aquest.

### **Clàusula 10<sup>a</sup>. Responsable del contracte.**

El responsable del contracte és el Sr. Isaac Rodriguez García, Cap de la Unitat de Serveis Generals i d'Infraestructures de la Fundació Hospital Universitari Vall Hebron – Institut de Recerca (VHIR), a qui li corresindrà bàsicament, entre d'altres, les funcions de gestió i supervisió del servei contractat, conformar la facturació que emet el servei; seguiment, control i dictat de les instruccions necessàries per la bona execució del contracte; determinar si la prestació realitzada s'ajusta a les prescripcions establertes per a la seva execució i compliment i recepció del contracte a la seva finalització, i donar compliment a les obligacions assumides per la Fundació Hospital Universitari Vall Hebron – Institut de Recerca (VHIR) en aquest contracte.

### **Clàusula 11<sup>a</sup>. Confidencialitat, Protecció de dades de caràcter personal i Propietat Intel·lectual i Industrial**

Sense perjudici del que disposa la legislació vigent en matèria de propietat intel·lectual, protecció de dades de caràcter personal i de confidencialitat, l'empresa que resulti adjudicatària del present procediment de licitació, es comprometrà expressament, a no donar la informació i/o dades proporcionades per el VHIR, o qualsevol ús no previst en el present Plec, i/o expressament autoritzat per el Cap de la Unitat assignat.

L'empresa adjudicatària del contracte que es derivi del present procediment de licitació, haurà de fer extensives als empleats que adscrigui al servei, les obligacions contingudes i assumides per l'empresa adjudicatària, en referència a la confidencialitat, propietat intel·lectual i protecció de dades, en particular les relatives al secret, la reserva y confidencialitat de tota la informació que en virtut del servei pugui tenir coneixement.

S'entendran cedits en exclusiva a favor del VHIR a tot el món, per al temps màxim establert en les lleis i/o tractats internacionals vigents que resultin d'aplicació i per a la seva explotació a través de qualsevol format i/o modalitat d'explotació, tots els drets, inclosos els d'explotació sobre qualsevol descobriment, invenció, creació, obra, procediment, idea, tècnica, dibuix, disseny, imatge o qualsevol altre dret de propietat intel·lectual o industrial generat, plantejat o adquirit com a conseqüència de la tasca desenvolupada per l'empresa adjudicatària del contracte que es derivi del present procediment de licitació (en endavant, "Propietat Intel·lectual i/o Industrial"), i que derivin directa o indirectament de la relació entre VHIR i l'empresa adjudicatària pel contracte que es derivi del present procediment de licitació.

L'empresa adjudicatària del contracte que es derivi del present procediment de licitació s'obliga a informar al VHIR de qualsevol descobriment, creació, invent, idea o qualsevol altre element que constitueixi o sigui susceptible de constituir un dret de Propietat Industrial i/o Intel·lectual i que desenvolupi parcial o totalment durant la vigència del contracte que es derivi del present procediment de licitació.

En el supòsit de que l'empresa adjudicatària del contracte que es derivi del present procediment de licitació descobrís o desenvolupés qualsevol creació de propietat intel·lectual o industrial, s'entindrà que l'esmentat descobriment o desenvolupament constitueix informació confidencial del VHIR.

L'empresa adjudicatària del contracte que es derivi del present procediment de licitació s'obliga a signar tots aquells documents públics i/o privats que siguin necessaris, a lliure discreció del VHIR, per a permetre l'acreditació de la titularitat del VHIR o l'adeguada protecció dels referits drets de Propietat Intel·lectual i/o Industrial a favor de la mateixa o de qualsevol tercer designat per aquest.

L'empresa adjudicatària del contracte que es derivi del present procediment de licitació autoritza al VHIR per a la transformació, modificació, publicació, comunicació pública i explotació per qualsevol mitjà de les obres que desenvolupi com a conseqüència de la execució del contracte que es derivi del present procediment de licitació.

#### Clàusula 12<sup>a</sup>. Criteris d'adjudicació.

1. Criteris avaluables amb fòrmules automàtiques	Màxim 100 punts
- Oferta econòmica	Màxim 90 punts
- Criteris d'avaluació automàtics	Màxim 10 punts

#### **12.1 Criteris avaluables amb fòrmules automàtiques.....(MÀXIM 100 punts)**

##### 12.1.1. OFERTA ECONÒMICA.....Fins 90 punts

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \times \left( \frac{1}{VP} \right) \right] \times P$$

P<sub>v</sub> = Puntuació de l'oferta a Valorar

P = Punts criteri econòmic

O<sub>m</sub> = Oferta Millor

O<sub>v</sub> = Oferta a Valorar

IL = Import de Licitació

VP = Valor de ponderació = 1

##### Funcionament per arribar a l'aplicació de la fórmula:

- 1) S'aplicarà la fórmula indicada en aquest apartat a cadascun dels conceptes que es troben referenciat en la taula de l'Annex núm. 1 del Plec de Clàusules Administratives Particulars.
- 2) Es sumaran els resultats de l'aplicació de la fórmula en cadascun dels preus referenciat i aquest número es dividirà per la quantitat de conceptes totals, per a així obtenir la puntuació de l'oferta econòmica.

**12.1.2. CRITERIS D'avaluació AUTOMÀTICS**.....Fins 10 punts

Els licitadors marcaran els criteris d'avaluació automàtics en l'Annex núm. 1 del PCAP.

- Reducció del termini de resposta en cas d'avaría..... fins a 10 punts
  - Reducció del termini a 18 hores .....5 punts
  - Reducció del termini a 12 hores .....10 punts

Barcelona 18 de març de 2025

**ÒRGAN DE CONTRACTACIÓ**

**Sra. Montserrat Gimenez Prous**

Gerent

Fundació Hospital Universitari Vall Hebron – Institut de Recerca (VHIR).

### **ANNEXOS PPT**

A continuació s'annexen els següents documents:

- Manual d'instruccions del model MINK
- Guia d'utilització i manteniment pel servei per l'usuari del model ALMV

# Manual de instrucciones

## **MINK**

Bombas de vacío de rotores de uña  
MM 1104 BV, MM 1144 BV, MM 1102 BV, MM 1142 BV



Get technical data,  
instruction manuals,  
service kits



**VACUUM APP**



# Índice de materias

<b>1 Seguridad .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Descripción del producto .....</b>	<b>4</b>
2.1 Principio de funcionamiento .....	5
2.2 Aplicación .....	5
2.3 Opciones de diseño .....	5
2.3.1 Versión "gas tight" .....	5
2.3.2 Versión Aqua .....	6
2.4 Accesorios opcionales .....	6
2.4.1 Filtro de entrada .....	6
2.4.2 Válvula de alivio de vacío .....	6
2.4.3 .....	6
<b>3 Transporte .....</b>	<b>7</b>
<b>4 Almacenamiento .....</b>	<b>7</b>
<b>5 Instalación .....</b>	<b>8</b>
5.1 Condiciones de instalación .....	8
5.2 Conductos de conexión .....	9
5.2.1 Conexión de aspiración .....	9
5.2.2 Conexión de evacuación .....	9
5.3 Llenado de aceite .....	11
5.4 Conexión eléctrica .....	11
5.4.1 Esquema eléctrico de motor trifásico .....	12
<b>6 Puesta en marcha inicial .....</b>	<b>13</b>
6.1 Transporte de vapores condensables .....	13
<b>7 Mantenimiento .....</b>	<b>14</b>
7.1 Plan de mantenimiento .....	15
7.2 Inspección del nivel de aceite .....	15
7.3 Limpiar el polvo y la suciedad .....	16
7.4 Cambio de aceite .....	16
7.5 Mantenimiento de las líneas de alivio de presión (solo para la versión "gas tight") .....	18
<b>8 Revisión general .....</b>	<b>20</b>
<b>9 Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>20</b>
9.1 Desmontaje y eliminación de residuos .....	20
<b>10 Piezas de repuesto .....</b>	<b>21</b>
<b>11 Resolución de problemas .....</b>	<b>21</b>
<b>12 Datos técnicos .....</b>	<b>24</b>
<b>13 Aceite .....</b>	<b>24</b>
<b>14 Declaración de conformidad UE .....</b>	<b>25</b>

# 1 Seguridad

Antes de manipular la máquina, debe haber leído y comprendido este manual de instrucciones. Si necesita cualquier aclaración, póngase en contacto con su representante de Busch.

Lea atentamente este manual antes de usar la máquina y guárdelo para poder consultarlo más adelante.

Este manual de instrucciones seguirá siendo válido mientras el cliente no lleve a cabo ninguna alteración en el producto.

La máquina se ha diseñado para el uso industrial. Únicamente debe manejarla personal con la formación técnica adecuada.

Debe llevar siempre el equipo de protección individual adecuado según la normativa local.

La máquina se ha diseñado y fabricado con métodos de última generación. Sin embargo, puede seguir presentando riesgos residuales. Este manual de instrucciones indica, cuando procede, cuáles son los riesgos potenciales. Las notas de seguridad y los mensajes de advertencia se indican con alguna de las palabras clave "PELIGRO", "ADVERTENCIA", "PRECAUCIÓN", "AVISO" y "NOTA", tal como se señala a continuación:

## **PELIGRO**

Indica una situación de riesgo inminente que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

## **ADVERTENCIA**

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar la muerte o lesiones graves.

## **PRECAUCIÓN**

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar lesiones leves.

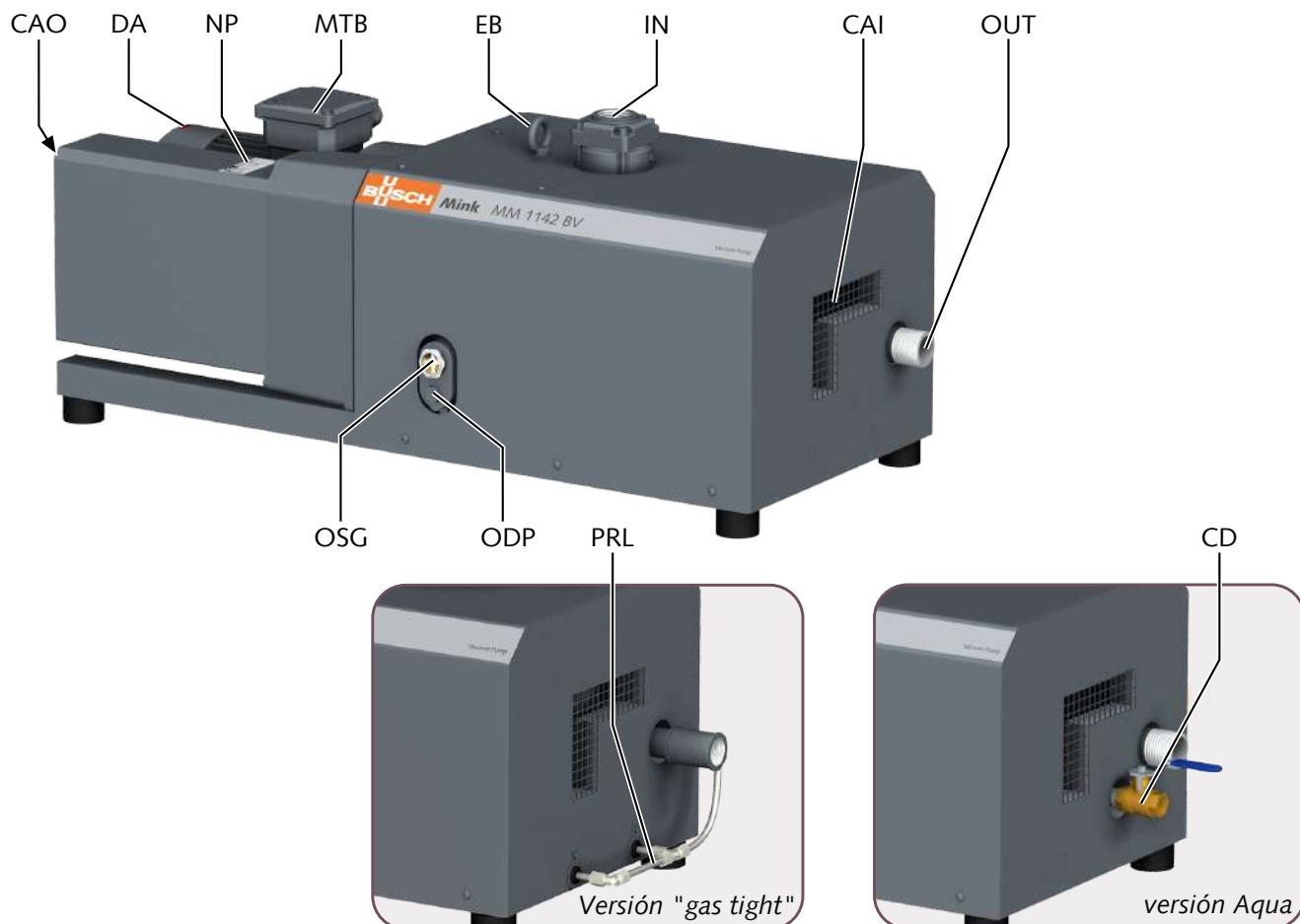
## **AVISO**

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar daños materiales.

## **NOTA**

Indica consejos y recomendaciones útiles, así como información necesaria para poder usar el aparato de forma eficiente y sin complicaciones.

## 2 Descripción del producto



IN	Conexión de aspiración	ODP	Tapón del purgador de aceite
OUT	Conexión de evacuación	CAI	Entrada del aire de refrigeración
OSG	Mirilla del nivel de aceite	CAO	Salida del aire de refrigeración
NP	Placa de identificación	CD	Drenaje del condensado
MTB	Caja de bornes del motor	EB	Cáncamo
DA	Flecha de sentido de giro	PRL	Líneas de alivio de presión

### NOTA

#### Término técnico.

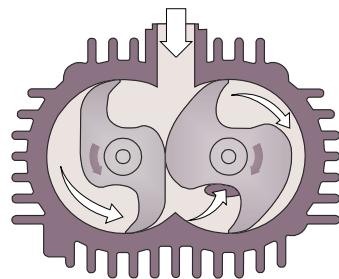
En este manual de instrucciones, se entiende que el término "máquina" hace referencia a la "bomba de vacío".

### NOTA

#### Ilustraciones

Las ilustraciones incluidas en este manual de instrucciones pueden diferir del aspecto de la máquina.

## 2.1 Principio de funcionamiento



La máquina funciona de acuerdo con la tecnología de uñas.

La máquina MINK está totalmente refrigerada por aire gracias a un ventilador integrado en el accionamiento.

## 2.2 Aplicación

La máquina se ha diseñado para la aspiración de aire y otros gases secos no agresivos, no tóxicos ni explosivos.

El desplazamiento de otros medios genera un aumento de las cargas térmicas o mecánicas de la máquina y solo se permite previa consulta a Busch.

La máquina se ha diseñado para colocarse en entornos que no sean potencialmente explosivos.

La máquina es capaz de mantener el vacío límite, véase Datos técnicos [▶ 24].

La máquina puede funcionar sin interrupciones.

Para ver las condiciones ambientales permitidas, consulte Datos técnicos [▶ 24].

## 2.3 Opciones de diseño

Las diferentes opciones de diseño que aparecen en los capítulos siguientes se pueden combinar.

Consulte la placa de identificación de la máquina para saber las opciones de diseño que tiene.

Opción de diseño	Código	Ejemplo
Estándar (sin opción de diseño)	0	MM 1104 BV0
Versión "gas tight"	G	MM 1104 BVG
Versión Aqua	A	MM 1104 BVA

### 2.3.1 Versión "gas tight"



#### ADVERTENCIA

Producto potencialmente peligroso.

**Existe riesgo de envenenamiento.**

**Existe riesgo de infección.**

- Utilice equipo de protección personal adecuado en caso de que exista una alta concentración del medio en el ambiente alrededor de la máquina.

La versión "gas tight" es una opción de diseño para aplicaciones en las que el gas procesado permanece en la máquina y no se filtra a la atmósfera.

Esta característica es esencial para aplicaciones en las que no se permiten gases potencialmente peligrosos para la salud y en las que la concentración del gas procesado no debe superar los valores admitidos en la zona donde se coloque la máquina.

La máquina está equipada con:

- Líneas de alivio de presión
- Líneas de recolección
- Anillos de sellado del eje.

Requisitos para un funcionamiento adecuado:

Presión ambiental	La versión "gas tight" necesita una presión ambiental durante el proceso de descarga de gas de +/- 200 hPa (mbar), a menos que se indique lo contrario en la placa de la máquina.
Tasa de fuga	La máquina no está completamente sellada. La tasa de fuga de la máquina establecida en el presente manual es de 0,1 hPa l/s (mbar l/s) con una presión de succión de 250 mbar. Esta tasa podría alcanzar valores de presión prohibidos en la entrada o salida de gas si los anillos de sellado del eje están desgastados o si las líneas de alivio de presión están obstruidas.
Entorno de la máquina	El uso de sistemas cerrados de refrigeración de aire no son adecuados, y por ello, están prohibidos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la máquina se encuentra en un ambiente lo suficientemente ventilado (consulte Condiciones de instalación [▶ 8]).</li> </ul>

### 2.3.2 Versión Aqua

La versión Aqua está diseñada para transportar vapores condensables (de agua).

La máquina está equipada con:

- Recubrimiento resistente a la corrosión
- Drenaje de condensación (CD) en el silenciador interno.

## 2.4 Accesoriosopcionales

### 2.4.1 Filtro de entrada

El filtro de entrada protege la máquina del polvo y otros sólidos presentes en el gas de proceso. El filtro de entrada está disponible con un cartucho papel o poliéster.

### 2.4.2 Válvula de alivio de vacío

La presión final está limitada por una válvula de alivio de vacío. Esta válvula se ajusta de fábrica al vacío límite mínimo permitido (ver placa identificativa).

### 2.4.3

## 3 Transporte



### ADVERTENCIA

Carga suspendida.

**Existe riesgo de lesiones graves.**

- No camine, se detenga ni trabaje bajo cargas suspendidas.



### ADVERTENCIA

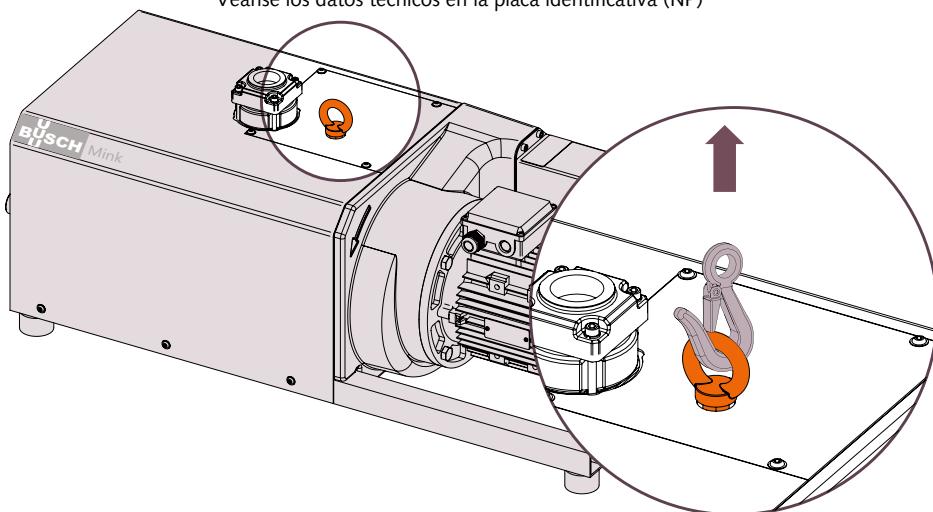
Levantamiento de la máquina utilizando la armella del motor.

**Existe riesgo de lesiones graves.**

- No levantar la máquina utilizando la armella colocada en el motor. Levantar la máquina únicamente de la manera mostrada.
- Asegúrese de que las armellas (EB) no sean defectuosas, estén totalmente enroscadas y apretadas a mano.

Peso de la máquina:

Véanse los datos técnicos en la placa identificativa (NP)



- Compruebe que la máquina no haya sufrido daños durante el transporte.

Si la máquina está fijada a una placa de base:

- Retire la máquina de la placa de base.

## 4 Almacenamiento

- Cierre todas las aberturas con cinta adhesiva o reutilice los tapones suministrados.

Si se va a almacenar la máquina durante más de 3 meses:

- Envuelva la máquina con una película anticorrosiva.
- Guarde la máquina en un lugar cerrado, seco y sin polvo a una temperatura de entre 0 ... 40 °C, a ser posible en su embalaje original.

## 5 Instalación

### 5.1 Condiciones de instalación

#### ADVERTENCIA

Versión "gas tight":

La máquina no está completamente sellada, producto potencialmente peligroso.

**Existe riesgo de envenenamiento.**

**Existe riesgo de infección.**

- Compruebe que la máquina se encuentra en un ambiente lo suficientemente ventilado.

El uso de sistemas cerrados de refrigeración de aire no son adecuados, y por ello, están prohibidos.

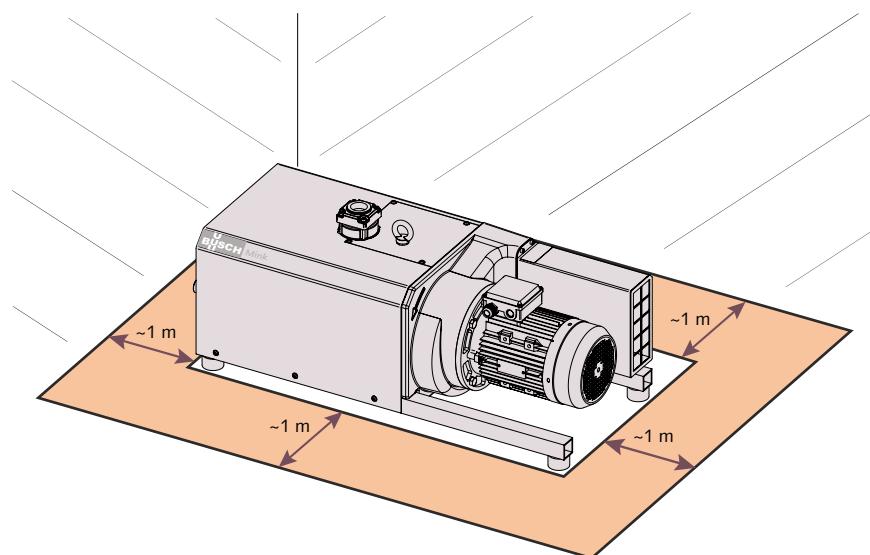
#### AVISO

Uso de la máquina fuera de las condiciones de instalación permitidas.

**Existe el riesgo de fallos prematuros.**

**Pérdida de eficiencia.**

- Asegúrese de que se cumplan por completo las condiciones de instalación.



*Otros valores pueden aplicarse, después de la aprobación de Busch*

- Asegúrese de que el entorno en el que instale la máquina no sea potencialmente explosivo.
- Asegúrese de que las condiciones ambientales se correspondan con los Datos técnicos [► 24].
- Asegúrese de que las condiciones ambientales se correspondan con el grado de protección del motor y de los instrumentos eléctricos.
- Asegúrese de que el lugar de instalación esté lo suficientemente ventilado como para permitir una refrigeración adecuada de la máquina.
- Asegúrese de que las entradas y salidas del aire de refrigeración no estén cubiertas ni obstruidas y de que el flujo de aire de refrigeración no se vea obstaculizado de ninguna otra manera.

- Asegúrese de que la mirilla del nivel de aceite (OSG) pueda verse con facilidad.
  - Asegúrese de dejar espacio suficiente para las tareas de mantenimiento.
  - Asegúrese de que la máquina se coloque o se monte en posición horizontal; es aceptable un máximo de 1° en cualquier dirección.
  - Compruebe el nivel del aceite, véase Inspección del nivel de aceite [► 15].
  - Asegúrese de que todas las cubiertas, las protecciones, los recubrimientos, etc., que se hayan suministrado estén montados.
- Si se instala la máquina a una altitud superior a 1000 metros sobre el nivel del mar:
- Póngase en contacto con su representante de Busch, ya que será necesario reducir la potencia máxima del motor o limitar la temperatura ambiente.

## 5.2 Conductos de conexión

### ADVERTENCIA

Piezas giratorias

**Existe riesgo de lesiones graves.**

- No opere la máquina sin la conexión de succión / descarga instalada.
- Retire todas las tapas protectoras antes de la instalación.
- Asegúrese de que los conductos de conexión no provoquen tensiones en las conexiones de la máquina. Si es necesario, utilice juntas flexibles.
- Asegúrese de que el ancho de los conductos de conexión sea, al menos, igual que el de las conexiones de la máquina a lo largo de todo el conducto.

En caso de que los conductos de conexión presenten una gran longitud, se recomienda utilizar unas anchuras mayores para evitar la pérdida de eficiencia. Solicite asesoramiento del representante de Busch.

### 5.2.1 Conexión de aspiración

### AVISO

Entrada de objetos o líquidos extraños.

**Riesgo de daños en la máquina.**

En caso de que el gas de cebado contenga polvo u otras partículas sólidas extrañas:

- Instale un filtro adecuado (de 5 micras o menos) aguas arriba de la máquina.

Tamaño de conexión:

- G1 1/4

En función del pedido específico, es posible que se apliquen otras dimensiones de conexión.

### 5.2.2 Conexión de evacuación

Tamaño de conexión:

- G1 para MM 1104 BV, MM 1144 BV
- R1 para MM 1102 BV, MM 1142 BV

En función del pedido específico, es posible que se apliquen otras dimensiones de conexión.

- Asegúrese de que el gas expulsado fluya sin obstrucciones. No cierre ni reduzca el flujo del conducto de evacuación ni lo utilice como fuente de aire a presión.

A menos que el aire aspirado se evacúe en el entorno inmediatamente adyacente a la máquina:

- Asegúrese de que el extremo del conducto de evacuación se encuentre alejado de la máquina o utilice un separador de líquidos o un colector de sedimentos con un grifo de purga para que no vuelvan a entrar líquidos en la máquina.

## 5.3 Llenado de aceite

### AVISO

Utilización de un aceite inadecuado.

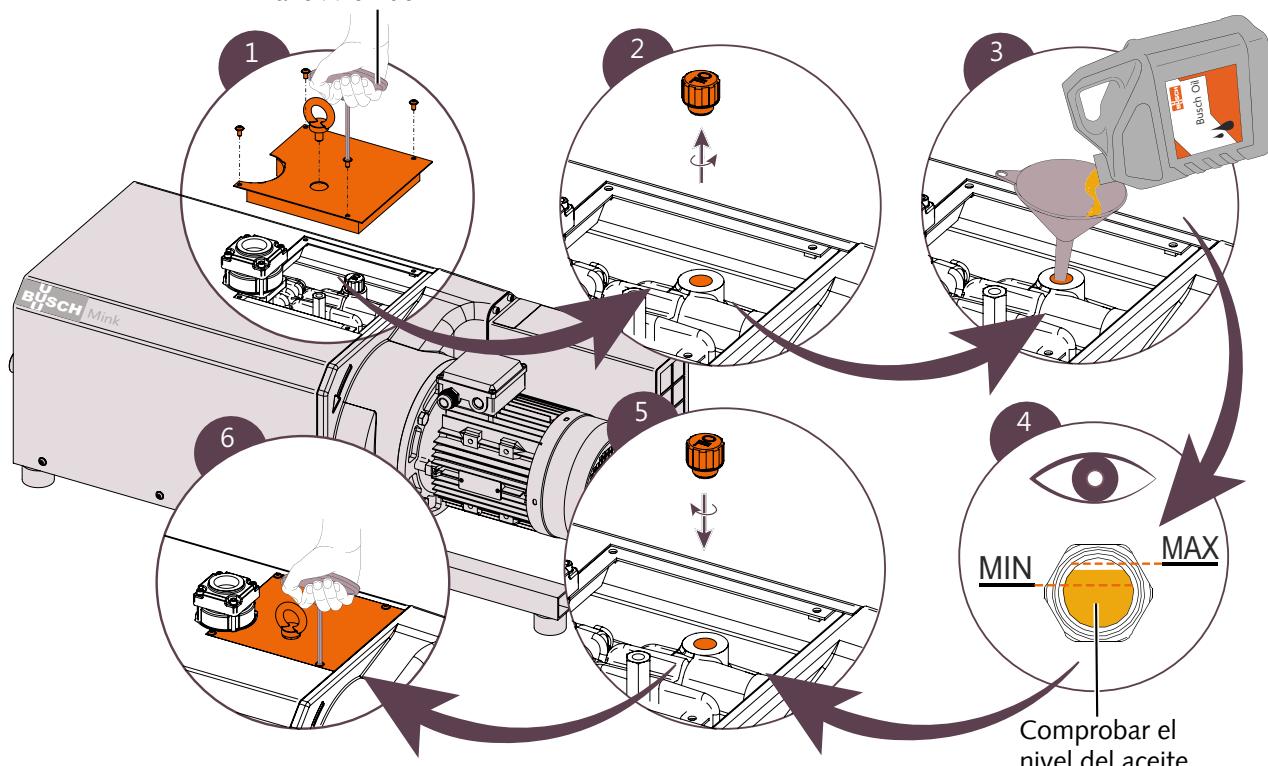
**Existe el riesgo de fallos prematuros.**

**Pérdida de eficiencia.**

- Utilice exclusivamente un aceite previamente aprobado y recomendado por Busch.

Para conocer el tipo y la cantidad de aceite, consulte Datos técnicos [▶ 24] y Aceite [▶ 24].

Llave Allen de 4 mm



El nivel de aceite debe mantenerse constante durante su vida útil. Si desciende, habrá fugas en los engranajes y la maquina necesitará reparación.

## 5.4 Conexión eléctrica

### PELIGRO

Cables con electricidad.

**Riesgo de descarga eléctrica.**

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico del motor cumpla los requisitos indicados en la placa identificativa del motor.
- La instalación eléctrica debe cumplir las normas nacionales e internacionales aplicables.

- Instale un interruptor de desconexión con llave en la línea de alimentación eléctrica para que la máquina esté completamente asegurada durante las tareas de mantenimiento.
- Instale una protección frente a las sobrecargas en el motor siguiendo la norma EN 60204-1.
  - Busch recomienda instalar un disyuntor de curva D.
- Asegúrese de que el motor de la máquina no se vea afectada por perturbaciones eléctricas ni electromagnéticas de la red eléctrica. Si es necesario, solicite el asesoramiento de Busch.
- Conecte el conductor de puesta a tierra.
- Realice la conexión eléctrica del motor.

### AVISO

Conexión incorrecta.

**Existe riesgo de daños en el motor.**

- El esquema eléctrico que se incluye a continuación es el esquema habitual. Dentro de la caja de bornes podrá consultar instrucciones y esquemas para la conexión del motor.

#### 5.4.1 Esquema eléctrico de motor trifásico

### AVISO

Rotación en sentido incorrecto.

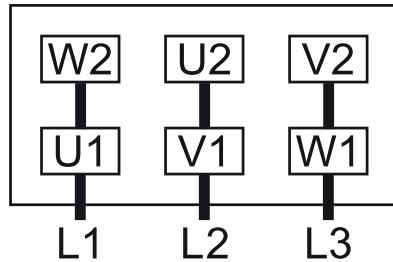
**Riesgo de daños en la máquina.**

- La máquina puede dañarse rápidamente si se usa con un sentido de rotación incorrecto. Antes de poner en marcha la máquina, asegúrese de que el sentido de rotación sea correcto.
- Compruebe el sentido de rotación correcto mediante la flecha (pegada o de fundición).
- Ponga en marcha el motor brevemente.

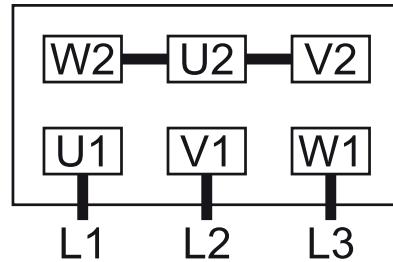
Si es necesario modificar la rotación del motor:

- Intercambie dos cables de fase del motor cualesquiera.

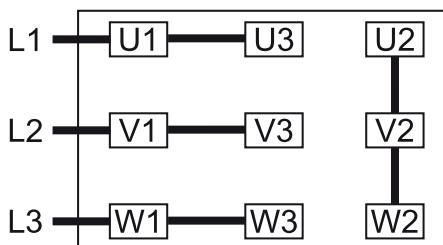
Conexión en triángulo (baja tensión):



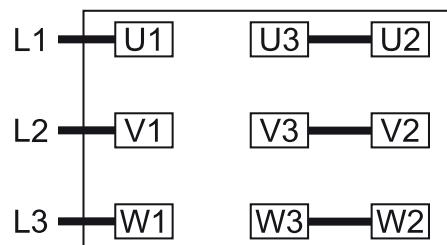
Conexión en estrella (alta tensión):



Conexión en doble estrella, motor multivoltaje con 9 pines (baja tensión):



Conexión en estrella, motor multivoltaje con 9 pines (alta tensión):



## 6 Puesta en marcha inicial

### AVISO

Lubricar una máquina de funcionamiento en seco (cámara de compresión).

**Existe riesgo de daños en la máquina.**

- No lubrique la cámara de compresión de la máquina con aceite o grasa.

### PRECAUCIÓN

Durante el funcionamiento de la máquina, sus superficies pueden alcanzar temperaturas de más de 70 °C.

**Existe riesgo de quemaduras.**

- Evite tocar la máquina durante e inmediatamente después de su funcionamiento.



### PRECAUCIÓN

Ruido de la máquina en funcionamiento.

**Existe riesgo de lesiones auditivas.**

Si determinadas personas deben estar cerca de una máquina sin aislamiento acústico durante períodos de tiempo largos:

- Es necesario asegurarse de que usen protección auditiva.
- Asegúrese de que se cumplan las condiciones de instalación (consulte Condiciones de instalación [▶ 8]).
- Encienda la máquina.
- Asegúrese de que el número máximo permitido de puestas en marcha no supere las 12 puestas en marcha por hora. Dichas puestas en marcha deberían distribuirse a lo largo de una hora.
- Asegúrese de que las condiciones de funcionamiento se correspondan con los Datos técnicos [▶ 24].

En cuanto la máquina esté funcionando en condiciones normales:

- Mida la corriente del motor y anótela como referencia para las futuras tareas de mantenimiento y los futuros trabajos de resolución de problemas.

## 6.1 Transporte de vapores condensables

La versión Aqua está diseñada para transportar vapores condensables (de agua).

Se tolera la presencia de vapor de agua en el caudal de gas dentro de ciertos límites. El transporte de otros vapores deberá acordarse con Busch.

En caso de que vayan a bombearse vapores condensables:

Antes del proceso:

- Caliente la máquina durante, aproximadamente, media hora.

Tras el proceso:

- Deje la máquina en funcionamiento durante, aproximadamente, otra media hora.
- Drene los vapores condensados del silenciador con el purgador de condensados.

## 7 Mantenimiento



### ADVERTENCIA

Máquinas contaminadas con sustancias peligrosas.

**Existe riesgo de envenenamiento.**

**Existe riesgo de infección.**

Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

- Debe llevar el equipo de protección individual adecuado.

### PRECAUCIÓN

Superficies muy calientes.

**Existe riesgo de quemaduras.**

- Antes de llevar a cabo cualquier acción que requiera tocar la máquina, deje que esta se enfrie.

### AVISO

Utilización de productos de limpieza inadecuados.

**Existe riesgo de desprender pegatinas de seguridad y pintura protectora.**

- No utilice disolventes incompatibles para limpiar la máquina.

### PRECAUCIÓN

No realización del mantenimiento adecuado de la máquina.

**Existe riesgo de lesiones.**

**Existe el riesgo de fallos prematuros y pérdida de eficiencia.**

- Respete los intervalos de mantenimiento o encargue el mantenimiento a su representante de Busch.
- Apague la máquina y bloquéela para que no pueda ponerse en marcha por error.
- Descargue los conductos conectados para que vuelvan a la presión atmosférica.

En caso necesario:

- Desconecte todas las conexiones.

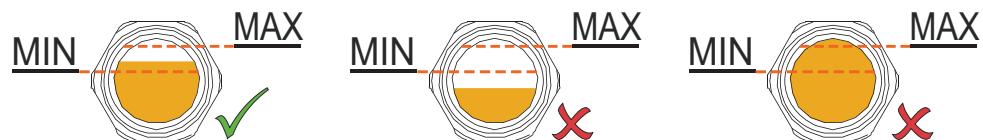
## 7.1 Plan de mantenimiento

Los intervalos de mantenimiento dependen en gran medida de las condiciones de funcionamiento concretas. Los intervalos indicados abajo deben entenderse como valores de partida, que deberían acortarse o alargarse según proceda. Con aplicaciones duras o en condiciones de trabajo especialmente exigentes, como cuando existen grandes concentraciones de polvo en el entorno o en el gas de proceso, cuando se produce otro tipo de contaminación o cuando penetra el material del proceso, puede ser necesario acortar significativamente los intervalos de mantenimiento.

Cada 3 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para comprobar el nivel de aceite, consulte Inspección del nivel de aceite [► 15].</li> </ul>
Cada 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quite el polvo y la suciedad de la máquina.</li> </ul>
<b>Solo para la versión "gas tight"</b> Cada 5000 horas o 2 años	<p>En función de los requisitos de sellado para fugas de gas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplace los anillos de sellado (póngase en contacto con Busch).</li> </ul>
<b>Solo para la versión gas tight</b> Cada 10 000 horas o 2 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que las líneas de presión no están obstruidas, consulte Mantenimiento de las líneas de alivio de presión (solo para la versión "gas tight") [► 18].</li> </ul>
Cada 6 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realice una revisión general de la máquina (póngase en contacto con Busch).</li> </ul>

## 7.2 Inspección del nivel de aceite

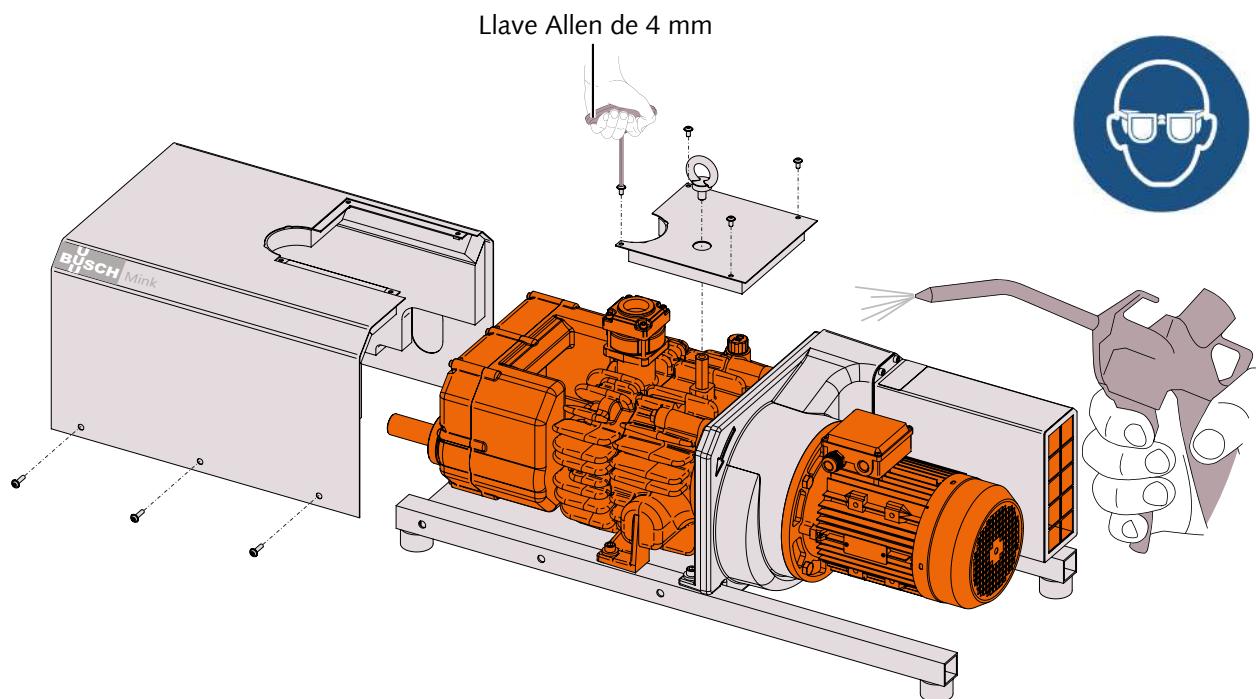
- Apague la máquina.
- Una vez que la máquina se detenga, deje transcurrir un minuto antes de comprobar el nivel de aceite.



El nivel de aceite debe mantenerse constante durante su vida útil. Si desciende, habrá fugas en los engranajes y la máquina necesitará reparación.

- Rellénelo si es necesario (consulte Llenado de aceite [► 11]).

## 7.3 Limpiar el polvo y la suciedad



Limpiar las rejillas de ventilación  
y las aletas de refrigeración

## 7.4 Cambio de aceite

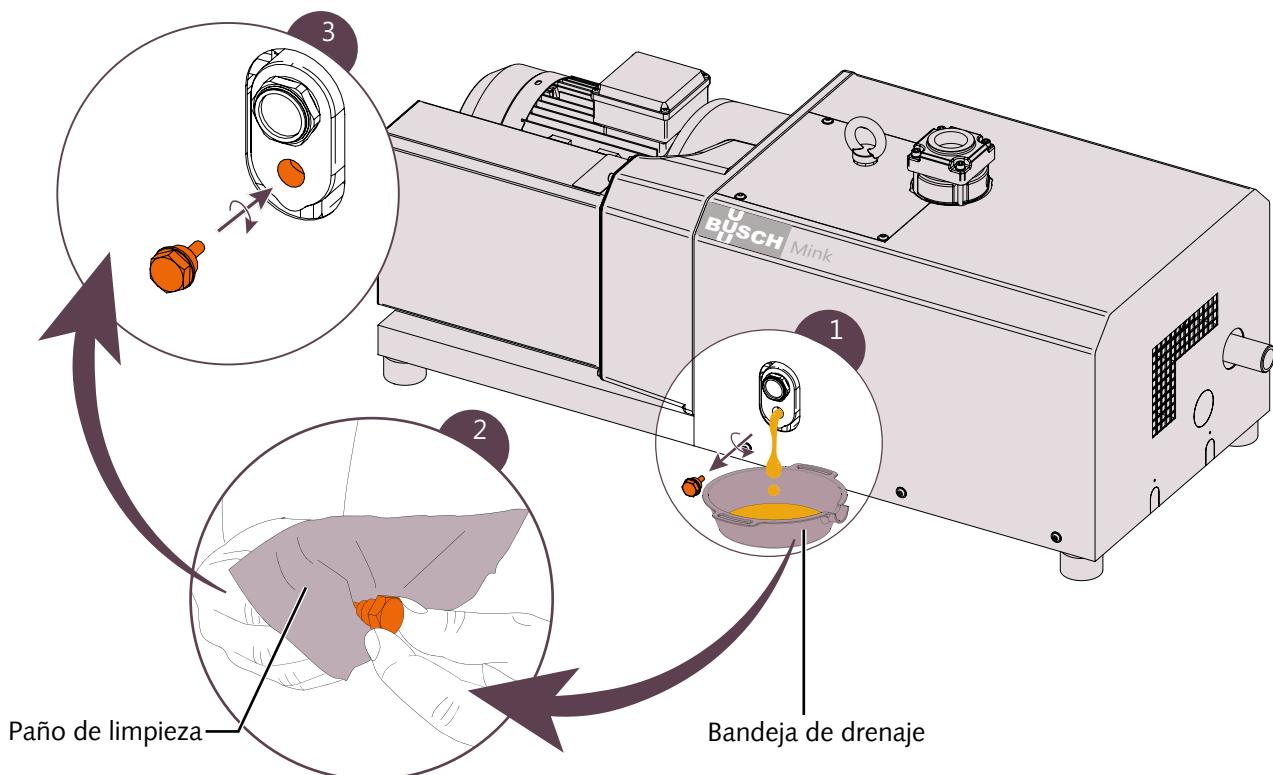
### AVISO

Utilización de un aceite inadecuado.

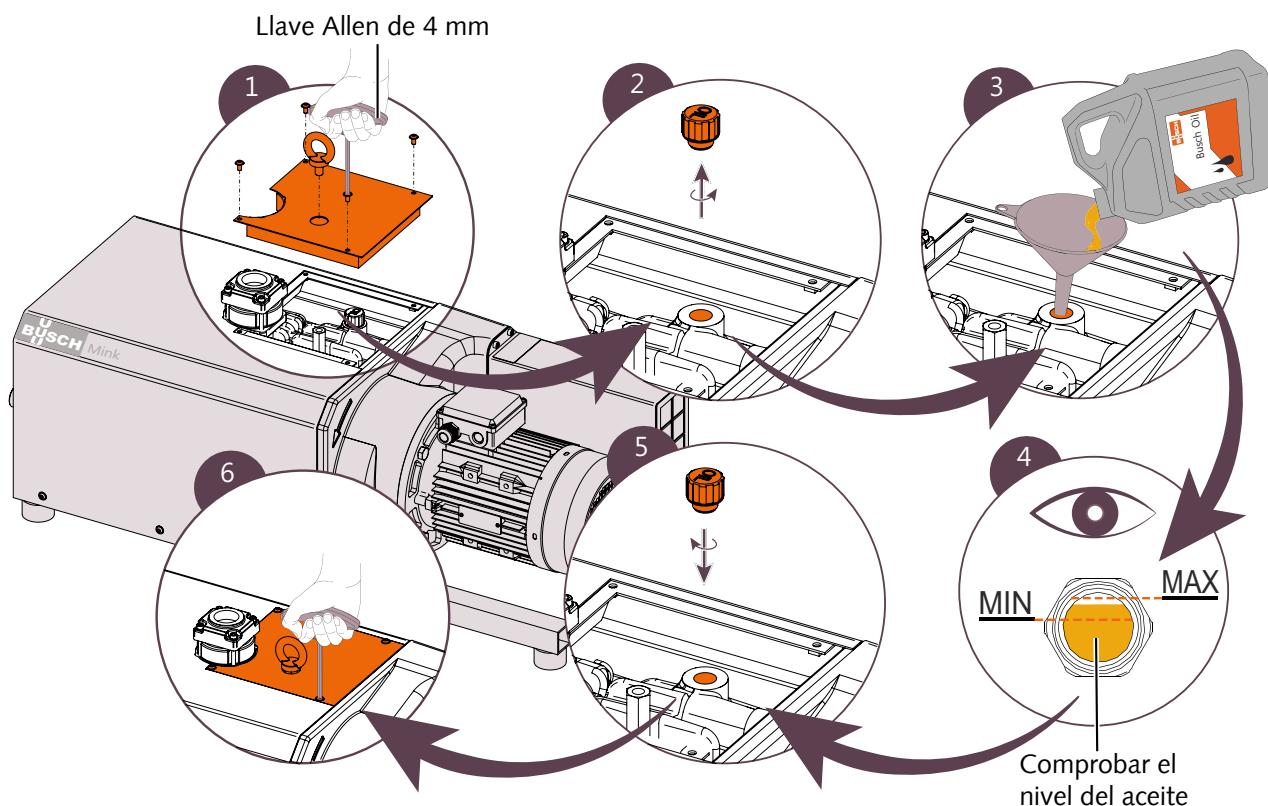
**Existe el riesgo de fallos prematuros.**

**Pérdida de eficiencia.**

- Utilice exclusivamente un aceite previamente aprobado y recomendado por Busch.



Para conocer el tipo y la cantidad de aceite, consulte Datos técnicos [▶ 24] y Aceite [▶ 24].



El nivel de aceite debe mantenerse constante durante su vida útil. Si desciende, habrá fugas en los engranajes y la maquina necesitará reparación.

## 7.5 Mantenimiento de las líneas de alivio de presión (solo para la versión "gas tight")



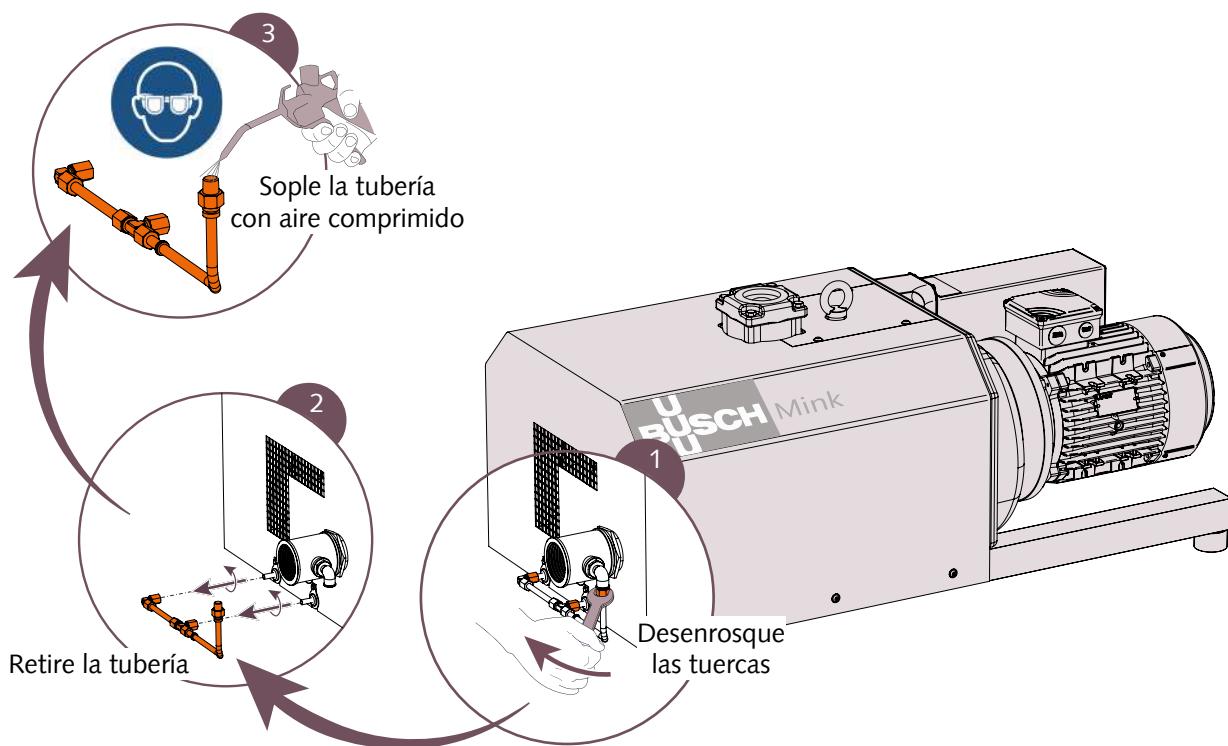
### ⚠️ ADVERTENCIA

Producto potencialmente peligroso.

**Existe riesgo de envenenamiento.**

**Existe riesgo de infección.**

- Utilice equipo de protección personal adecuado en caso de que exista una alta concentración del medio en el ambiente alrededor de la máquina.
- Compruebe que las líneas de alivio de presión (PRL) no están obstruidas tal y como se describe en las siguientes imágenes.



### ⚠️ AVISO

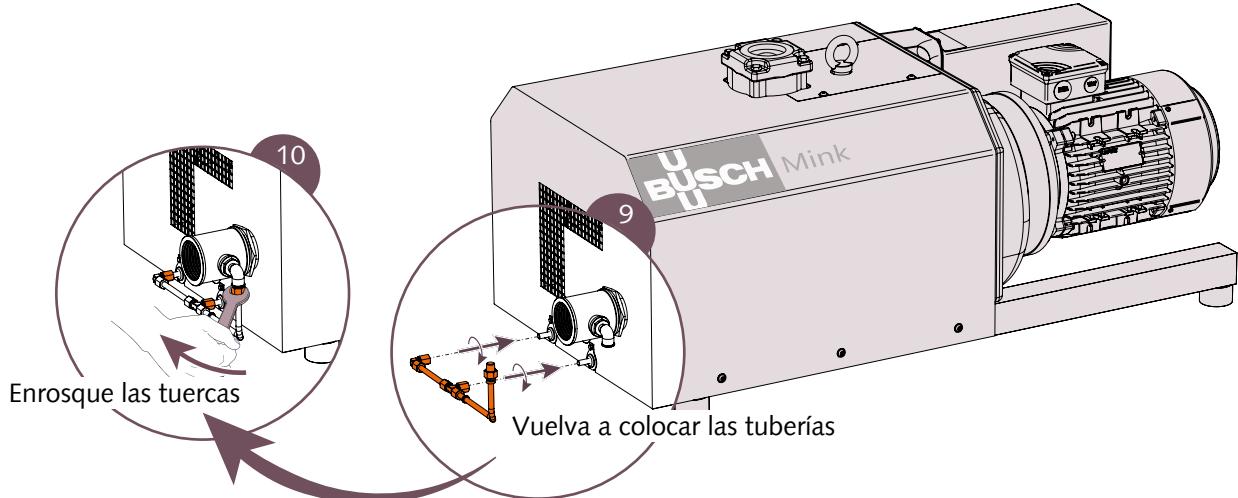
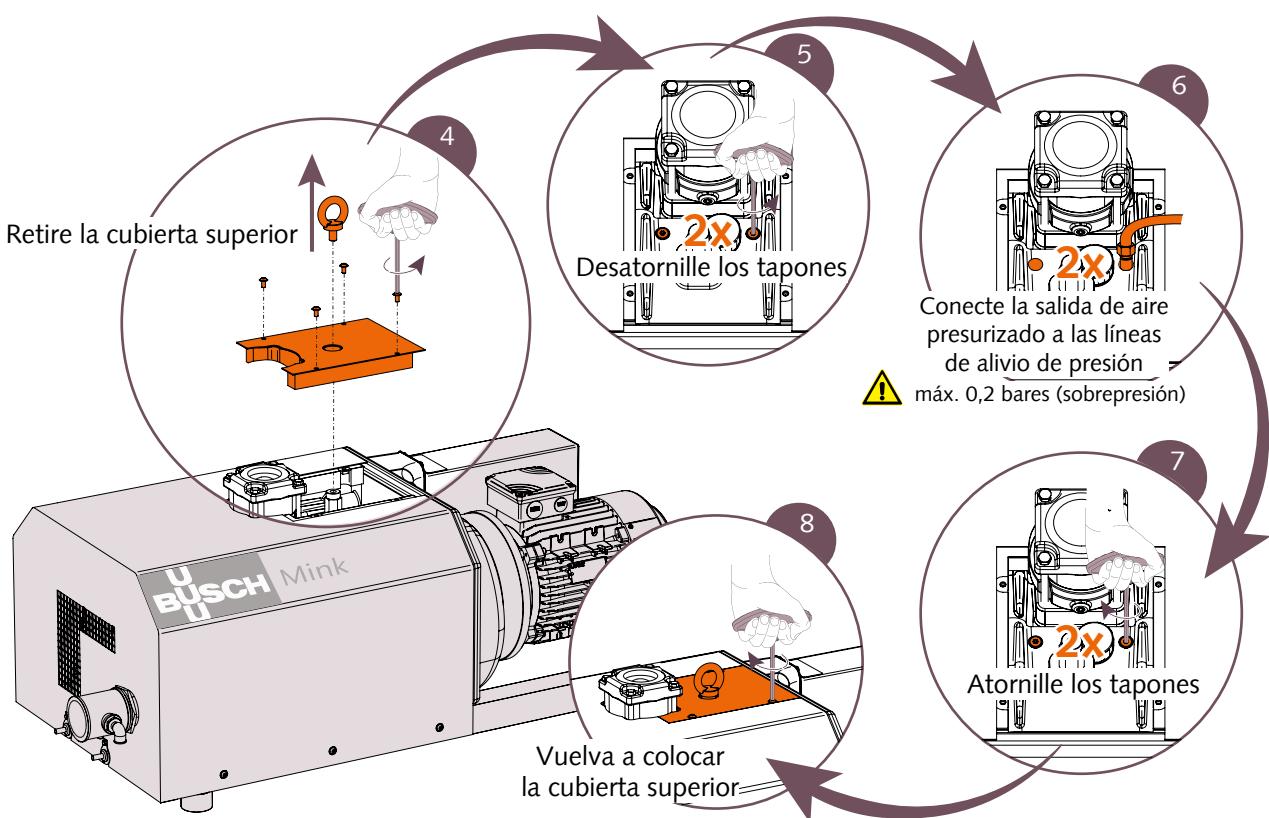
Los sistemas de aire presurizado suministran una presión demasiado elevada.

**Riesgo de daños en la máquina.**

- Ajuste el aire presurizado a 0,2 bares(g) mediante un regulador de presión.

Si las líneas de alivio de presión están obstruidas:

- Retire la obstrucción o repare la máquina (póngase en contacto con Busch).



## 8 Revisión general



### **⚠ ADVERTENCIA**

Máquinas contaminadas con sustancias peligrosas.

**Existe riesgo de envenenamiento.**

**Existe riesgo de infección.**

Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

- Debe llevar el equipo de protección individual adecuado.

### **❗ AVISO**

Montaje incorrecto.

**Existe el riesgo de fallos prematuros.**

**Pérdida de eficiencia.**

- Es altamente recomendable que todas las operaciones de desmontaje de la máquina no descritas en este manual sean realizadas por el Servicio de Mantenimiento de Busch.

En caso de que la máquina haya transportado gas contaminado con sustancias extrañas que sean peligrosas para la salud:

- Descontamine la máquina en la medida de lo posible e indique la situación de contaminación en una "Declaración de Contaminación".

El Servicio de Mantenimiento de Busch únicamente aceptará las máquinas que reciba acompañadas de una "Declaración de Contaminación" debidamente rellenada y firmada con carácter jurídicamente válido (impreso descargable en [www.buschvacuum.com](http://www.buschvacuum.com)) "en inglés" o solicite el formulario en el Servicio de Asistencia Técnica de su filial Busch).

## 9 Puesta fuera de servicio

- Apague la máquina y bloquéela para que no pueda ponerse en marcha por error.
- Descargue los conductos conectados para que vuelvan a la presión atmosférica.
- Desconecte todas las conexiones.

Si se va a almacenar la máquina:

- Consulte Almacenamiento [▶ 7].

### 9.1 Desmontaje y eliminación de residuos

- Drene el aceite.
- Separe los residuos especiales de la máquina.
- Elimine estos residuos especiales de conformidad con la normativa aplicable.
- Deseche la máquina según las normas aplicables a la chatarra.

## 10 Piezas de repuesto

### AVISO

Uso de piezas de repuesto no originales de Busch,

**Existe el riesgo de fallos prematuros.**

**Pérdida de eficiencia.**

- Para garantizar el funcionamiento correcto de la máquina y validar la garantía, deben utilizarse exclusivamente piezas de repuesto y consumibles originales de Busch.

Pieza de repuesto	Descripción	N.º pieza
Tapón de llenado del aceite (=Válvula de ventilação)	Incluye junta tórica apropiada	0543 138 026
Mirilla del nivel de aceite		0583 000 001
Junta tórica	Para mirilla del nivel de aceite	0480 000 271
Tapón del purgador de aceite	Incluye junta tórica apropiada	0415 134 870
Junta tórica	Para papón del purgador de aceite	0482 137 352
Parte inferior de la brida de aspiración	Incluye válvula de retención	0916 102 518
Rejilla de entrada		0534 000 018

Si se necesitan otras piezas:

- Póngase en contacto con su representante de Busch para que le envíe una lista completa de las piezas de repuesto.

## 11 Resolución de problemas

### PELIGRO

Cables con electricidad.

**Riesgo de descarga eléctrica.**

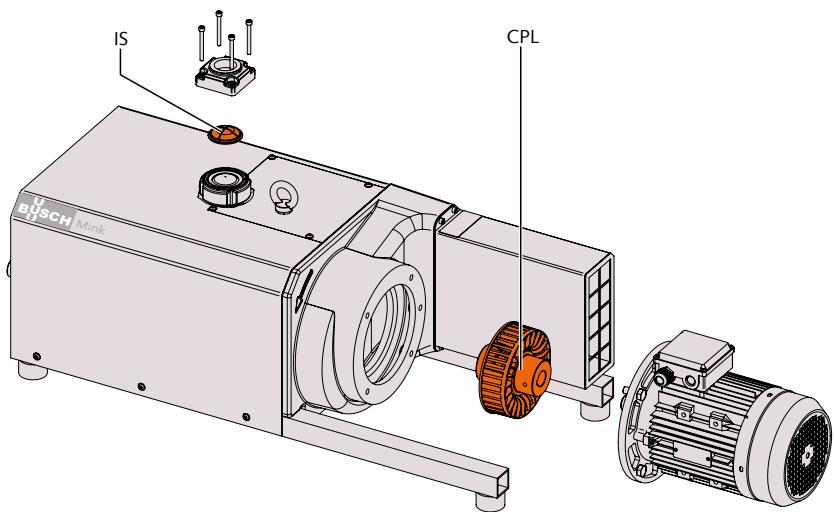
- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.

### PRECAUCIÓN

Superficies muy calientes.

**Existe riesgo de quemaduras.**

- Antes de llevar a cabo cualquier acción que requiera tocar la máquina, deje que esta se enfrie.



Problema	Possible causa	Solución
La máquina no se pone en marcha.	El motor no recibe la tensión correcta.	• Compruebe el suministro eléctrico.
	El motor está defectuoso.	• Cambie el motor.
	El acoplamiento (CPL) está dañado.	• Cambie el acoplamiento (CPL).
La máquina no alcanza la presión habitual en la conexión de aspiración.	La rejilla de entrada (IS) está parcialmente obstruida.	• Limpie la rejilla de entrada (IS).
	El cartucho del filtro de entrada (opcional) está parcialmente obstruido.	• Sustituya el cartucho del filtro de entrada.
	Algunas piezas internas están desgastadas o dañadas.	• Repare la máquina (póngase en contacto con Busch).
La máquina hace mucho ruido cuando está funcionando.	Acoplamiento (CPL) desgasado.	• Cambie el acoplamiento.
	El nivel de aceite es demasiado bajo.	• Rellene con aceite hasta que se alcance el nivel óptimo.
	Rodamientos defectuosos.	• Repare la máquina (póngase en contacto con Busch).
En funcionamiento, la máquina se calienta en exceso.	Refrigeración insuficiente.	• Quite el polvo y la suciedad de la máquina.
	Temperatura ambiente demasiado alta.	• No supere la temperatura ambiente permitida (consulte Datos técnicos [▶ 24]).
	Temperatura de los gases de proceso en la entrada demasiado elevada.	• No supere la temperatura de la entrada de gas permitida (consulte Datos técnicos [▶ 24]).
	El nivel de aceite es demasiado bajo.	• Rellene con aceite hasta que se alcance el nivel óptimo.

Para solucionar problemas no mencionados en el cuadro de solución de problemas, póngase en contacto con su representante de Busch.

## 12 Datos técnicos

		MM 1104 BV	MM 1144 BV	MM 1102 BV	MM 1142 BV
Capacidad de aspiración nominal (50Hz / 60Hz)	m <sup>3</sup> /h	62 / 75	80 / 95	110 / 135	140 / 175
Vacio límite	hPa (mbar) abs.		60		
Potencia nominal del motor (50Hz / 60Hz)	kW	1,5 / 1,7	2,2 / 2,4	3,0 / 3,5 / 1,7	3,5 / 4,8
Velocidad nominal del motor (50Hz / 60Hz)	min <sup>-1</sup>	1500 / 1800		3000 / 3600	
Rango de velocidad del motor	min <sup>-1</sup>	600 ... 1800 ▶ ≥60Hz (mbar) abs.		600 ... 3600 ▶ ≥60Hz (mbar) abs.	
Nivel de ruido (EN ISO 2151) de 400 hPa (mbar) abs. presión de aspiración (50Hz / 60Hz)	dB(A)	66 / 70		75 / 79	
Rango de temperatura ambiente	°C		0 ... 40*		
Rango de temperatura del gas de entrada	°C		0 ... 40*		
Presión ambiental			Presión atmosférica		
Capacidad de aceite	l		0,85		
Peso aproximado (50Hz / 60Hz)	kg	~180	~185	~180	~185/195

\* En caso de temperaturas más altas o más bajas, consulte a su representante de Busch.

## 13 Aceite

	VS 150	VSB 100
ISO-VG	150	100
Referencia (envase de 1 l)	0831 164 883	0831 168 351
Referencia (envase de 5 l)	0831 164 884	0831 168 352
Observación	Aceite estándar para usos no exigentes	Para usos alimentarios (NSF H1)

Para saber con qué aceite se ha rellenado la máquina, consulte la placa identificativa (NP).

## 14 Declaración de conformidad UE

Esta declaración de conformidad y el marcado CE incorporado a la placa identificativa son válidos siempre que la máquina se use en las condiciones indicadas por Busch. Esta declaración de conformidad se emite bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante.

Cuando esta máquina forme parte integrante de otra máquina, el fabricante de esta última (que también puede ser la empresa que utilice la máquina) debe seguir los procedimientos de evaluación de la conformidad de su máquina o planta, emitir una declaración de conformidad de la misma e incorporar el marcado CE.

El fabricante

**Busch Produktions GmbH**  
Schauinslandstr. 1  
DE-79689 Maulburg (Alemania)

declara que las máquinas **MINK MM 1104 BV; MM 1144 BV; MM 1102 BV; MM 1142 BV**  
se ha(n) fabricado de conformidad con las directivas europeas:

- 2006/42/CE relativa a las máquinas
- 2014/30/UE (compatibilidad electromagnética)
- 'RoHS' 2011/65/UE

y con las siguientes normas:

Norma	Título de la norma
EN ISO 12100 : 2010	Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño
EN ISO 13857 : 2019	Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores
EN 1012-1 : 2010 EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad (partes 1 y 2)
EN ISO 2151 : 2008	Acústica. Código de ensayo de ruido para compresores y bombas de vacío. Método de ingeniería (clase de precisión 2)
IEC 60204-1 : 2016	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
IEC 61000-6-2 : 2016	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Inmunidad para entornos industriales
IEC 61000-6-4 : 2018	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Norma de emisiones para entornos industriales
EN ISO 13849-1 : 2015 <sup>(1)</sup>	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño

<sup>(1)</sup> En caso de que haya sistemas de control integrados.

Maulburg, 01.06.2020



**Dr. Martin Gutmann**

Director General



**Gardner**  
**Denver**

# **Central de vacío medicinal**

## **Serie ALMV**

**Guía de utilización y de mantenimiento  
para el usuario**

**Versión 1.3**

**CE**<sub>0124</sub>

Diseñada y fabricada para AIR LIQUIDE  
© Copyright Gardner Denver Schopfheim GmbH - 2010

## ÍNDICE

Utilización del manual	3
Símbolos utilizados	4
Información	4
Asistencia	5
Garantía	5
1 Descripción de la central de vacío medicinal y características técnicas	5
1.1 Introducción	5
1.2 Etiquetado	5
1.3 Descripción de la central de vacío	6
1.4 Características técnicas	15
1.5 Dimensiones	20
2 Descripción de los controles y del funcionamiento	21
2.1 Introducción	21
2.2 Normas de seguridad durante la utilización	21
2.3 Funcionamiento de las centrales T2 y T3	22
2.6 Situaciones de emergencia	29
3 Mantenimiento habitual y preventivo, problemas y soluciones, intervenciones	30
3.1 Mantenimiento habitual y preventivo	30
3.2 Normas de seguridad durante el mantenimiento	30
3.3 Filtros bacteriológicos	30
3.4 Lubricación de la bomba de vacío	32
3.5 Filtración del aire durante la impulsión de la bomba de vacío	32
3.6 Elementos de caucho de unión	32
3.8 Purga del depósito	33
3.9 Problemas y soluciones	33
3.10 Ficha de mantenimiento	36
4.1 Eliminación	37
5.1 Anexos	38
6 Compatibilidad electromagnética (CEM) – Versión "vertical"	39
7 Compatibilidad electromagnética (CEM) - Versión "compacta"	44

## Utilización del manual

La guía de utilización y mantenimiento es el documento que acompaña a la central de vacío medicinal, desde su construcción a su desmantelamiento. Por lo tanto, es parte integrante de la máquina. Antes de emprender cualquier actividad vinculada a la central de vacío, incluida su manipulación, es necesario leer este manual. Para facilitar su consulta, el manual de instrucciones se ha dividido en distintos capítulos:

### Capítulo 1

Transporte, embalaje, manipulación e inspección del producto adquirido

### Capítulo 2

Descripción de la central de vacío y de su ámbito de aplicación; también se especifican en este capítulo las características técnicas de la máquina.

### Capítulo 3

Instalación de la central de vacío medicinal.

### Capítulo 4

Descripción de los mandos para la utilización de la central: recomendaciones generales de seguridad, puesta en marcha de la central por primera vez, parámetros y modo de funcionamiento.

### Capítulo 5

Mantenimiento preventivo y correctivo.

### Capítulo 6

Almacenamiento.

### Anexos 7

Esquema eléctrico, tabla de las piezas de repuesto y n.º de catálogo

### Anexos 8

Compatibilidad electromagnética (CEM).

## Símbolos utilizados

Se recomienda proporcionar al personal destinado a la utilización de las centrales de vacío medicinal formación sobre su uso y comprobar que se ha comprendido y aplicado todo lo previsto.



Operaciones que, si no se efectúan correctamente, pueden entrañar riesgos.



Operaciones que debe realizar personal cualificado o especializado, con el fin de evitar riesgos



Resumen del manual de utilización y mantenimiento



Transporte



Descripción de la central de vacío



Instalación



Utilización correcta



Mantenimiento



Eliminación



Anexos técnicos

## Información

Este manual de utilización y mantenimiento forma parte de la central de vacío medicinal y debe estar siempre a disposición del personal encargado de su instalación y mantenimiento. El instalador y la persona encargada de su mantenimiento tienen la obligación de conocer el contenido de este manual.



### ATENCIÓN

Con el fin de garantizar el funcionamiento correcto de la central de vacío medicinal y de sus dispositivos de seguridad, la instalación de la central de vacío debe efectuarla personal experimentado y capacitado.



### ATENCIÓN

En ninguna circunstancia debe modificarse la configuración original de la central de vacío medicinal.

En el momento de la recepción de la central de vacío, comprobar que:

→ El contenido del envío se corresponde con las especificaciones del pedido.

En caso de que no coincida, informar inmediatamente a Gardner Denver Schopfheim GmbH. Comprobar también la ausencia de daños ocasionados durante el transporte.

## LÍNEA DIRECTA Según las informaciones del departamento médico de Air Liquide

**Asistencia**      **Según las informaciones del departamento médico de Air Liquide**

**Garantía**      Los productos Gardner Denver tienen una garantía de 24 meses desde la fecha de la factura. La garantía cubre todos los defectos de materiales y de fabricación y prevé la sustitución de las piezas defectuosas por piezas de repuesto o su reparación.

### QUEDAN EXCLUIDOS DE LA GARANTÍA:

- las averías o los daños causados por una utilización o un montaje incorrectos;
- las averías o los daños causados por la utilización de piezas de repuesto distintas de las piezas originales o las recomendadas;
- las averías o los daños causados por un almacenamiento incorrecto (véase el capítulo 6);
- las piezas de desgaste (recogidas en la lista de piezas de repuesto);

### TERMINACIÓN DE LA GARANTÍA:

- en caso de retraso en los pagos o otros faltas contractuales; las reparaciones no interrumpen el periodo de garantía;
- en caso de reparaciones o modificaciones efectuadas en nuestras centrales de vacío medicinal sin nuestro consentimiento;
- si se ha modificado o borrado el número de fabricación o el número de serie;
- si el daño se ha debido a un funcionamiento incorrecto o a una utilización inadecuada, así como a una mala manipulación, a golpes o a otras causas que no se puedan atribuir a una condiciones normales de funcionamiento;
- si la central de vacío se desmonta, modifica o repara sin la autorización de Gardner Denver o un técnico capacitado.

## 1 Descripción de la central de vacío medicinal y características técnicas



### 1.1 Introducción

Este capítulo describe la central de vacío medicinal y su ámbito de aplicación. Asimismo, se señalan las características técnicas de la central de vacío y las dimensiones totales.

### 1.2 Etiquetado y pictogramas

En todas las centrales de vacío medicinal figura una placa identificativa del fabricante que también indica la conformidad de la central con la norma ISO 7396-1:2007. Estas placas no deben quitarse en ningún caso, ni siquiera si se procede a revender el sistema. En cualquier comunicación con el fabricante, indique siempre el número de fabricación (que figura en la placa).

Asimismo, en las distintas unidades que componen la central, aparecen pictogramas que indican las recomendaciones de seguridad que debe respetar todo aquel que se disponga a utilizar el equipo. Si no se respetan estas recomendaciones, el fabricante declina cualquier responsabilidad por los posibles daños personales o materiales que pudieran derivarse y el operario se convierte en el único responsable ante las autoridades competentes.



### 1.3 Descripción de la central de vacío

Las centrales de vacío medicinal de la serie ALMV han sido concebidas para crear vacío y permitir la aspiración de aire para uso médico, de conformidad con la norma ISO 7396-1: 2007.

#### EJEMPLO DE TIPO DE CENTRAL

ALMV 303.3.1000

ALMV	Central de vacío medicinal
303	Tipo de bomba (véanse las características en la ficha técnica incluida en anexo)
3	Número de bombas
1000	Volumen del depósito en litros

Esta guía describe las versiones VERTICALES y COMPACTAS, con tres bombas de vacío.

La central de vacío medicinal está compuesta básicamente por cuatro partes principales:

- 1) La central con las bombas de vacío
- 2) La filtración bacteriológica
- 3) El armario eléctrico de control
- 4) El depósito

## 1. CENTRAL DE VACÍO

En la versión VERTICAL, son posibles dos tipos de centrales:

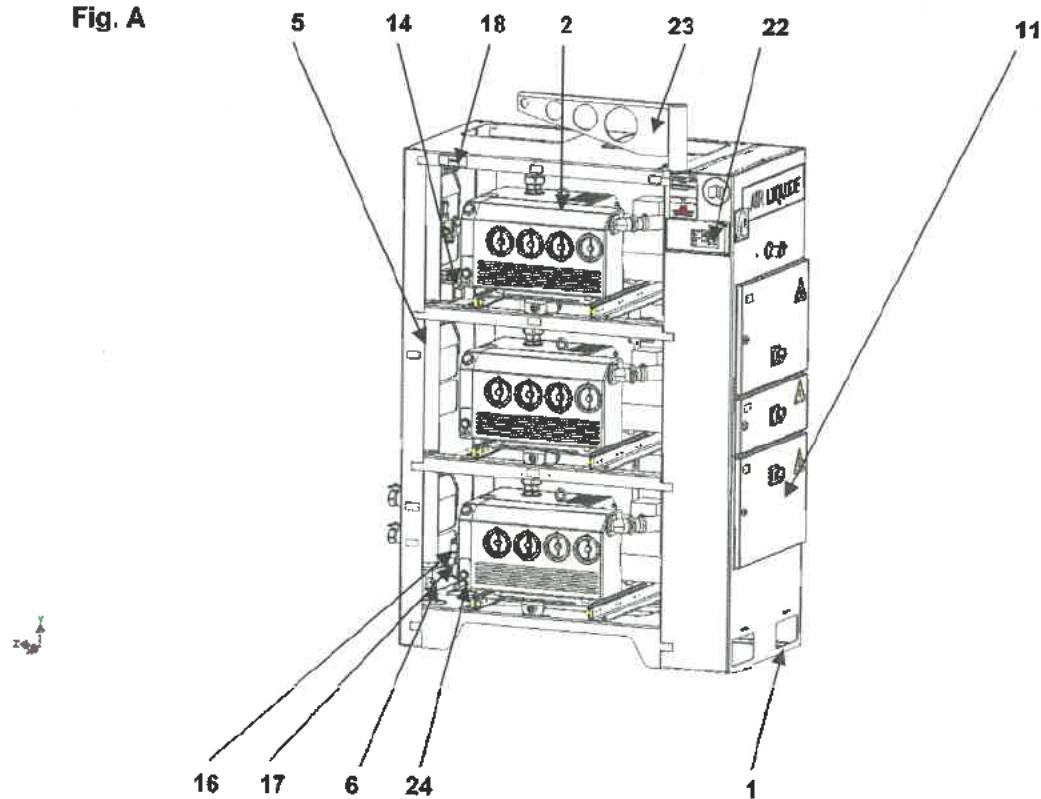
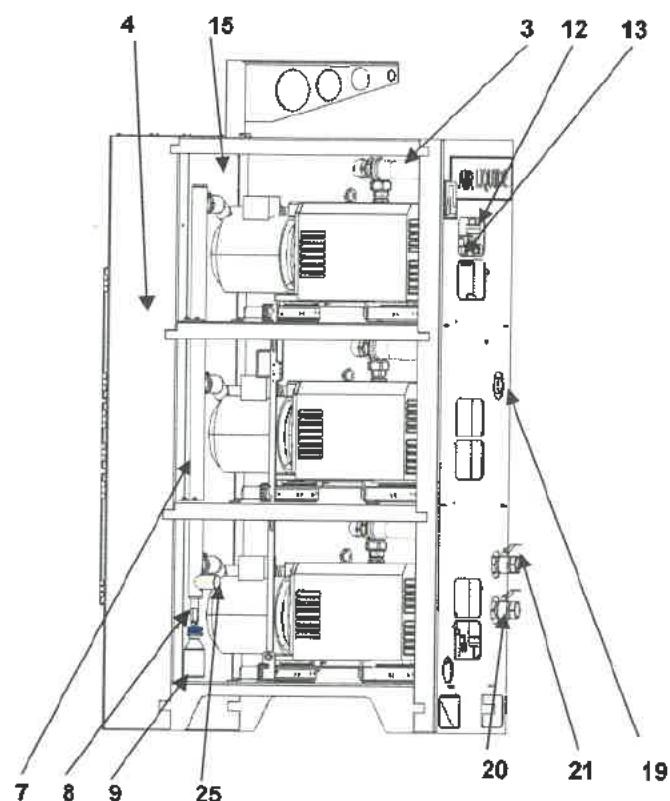
- Las que tienen un bastidor soporte maestro
- Las que tienen un bastidor soporte esclavo

El bastidor soporte maestro está formado siempre por tres bombas de vacío (salvo en el caso de la versión de cuatro bombas, con 2 bombas de vacío); el bastidor soporte esclavo puede suministrarse con 1, 2 o 3 bombas de vacío.

En el bastidor soporte esclavo, no hay sensor de vacío, ni interruptor de vacío de emergencia ni electroválvula de entrada en el sensor de vacío. Tampoco hay una pantalla táctil (solo está disponible en el bastidor soporte maestro).

En la versión VERTICAL (figuras A, B):

- 1: Agujero de sujeción del bastidor
- 2: Bomba de vacío
- 3: Tubo flexible de aspiración
- 4: Bastidor metálico
- 5: Colector de aspiración
- 6: Válvula de purga del colector de aspiración
- 7: Colector de impulsión
- 8: Válvula de purga del colector de impulsión
- 9: Calderín de impulsión
- 11: Armario de control
- 12: Sensor de vacío analógico
- 13: Interruptor de vacío de seguridad
- 14: Electroválvula de entrada
- 15: Sensor de temperatura de temperatura local
- 16: Sensor de temperatura de la temperatura del aceite de la bomba de vacío
- 17: Contactor del nivel de aceite
- 18: Válvula de cierre de la bomba
- 19: Conexión de vacío en el colector
- 20: Válvula de conexión al depósito de vacío
- 21: Reserva (conexión al depósito o extensión)
- 22: Pantalla táctil
- 23: Torreta de enganche
- 24: Vaciado de aceite de la bomba de vacío
- 25: Conexión al colector de impulsión

**Fig. A****Fig. B**

En la versión COMPACTA (figuras C, D):

- 1: Agujero de sujeción del bastidor
- 2: Bomba de vacío
- 3: Tubo flexible
- 4: Bastidor metálico
- 5: Colector de aspiración
- 6: Válvula de purga del depósito
- 7: Colector de impulsión
- 8: Válvula de purga del colector de impulsión
- 9: Calderín de impulsión
- 11: Armario de control
- 12: Sensor de vacío analógico
- 13: Interruptor de vacío de seguridad
- 14: Válvula de regulación del vacío (de entrada)
- 15: Sensor de temperatura de temperatura local (opcional)
- 16: Sensor de temperatura de la temperatura del aceite de la bomba de vacío (opcional)
- 17: Contactor del nivel de aceite (opcional)
- 18: Válvula de cierre de la bomba
- 19: Válvula de cierre del depósito
- 20: Válvula de conexión a la reserva (depósito suplementario)
- 21: Conexión al colector de impulsión
- 22: Pantalla táctil
- 23: Filtración bacteriológica doble
- 24: Depósito de vacío

Fig. C

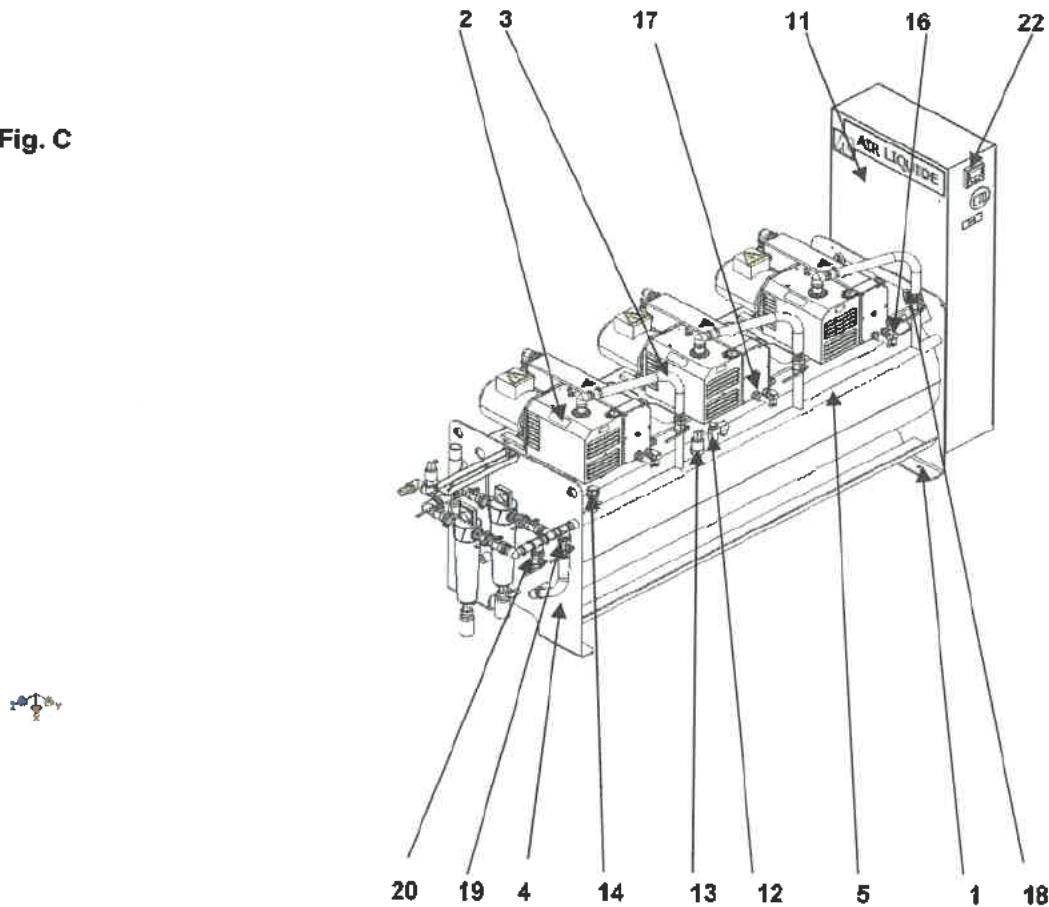
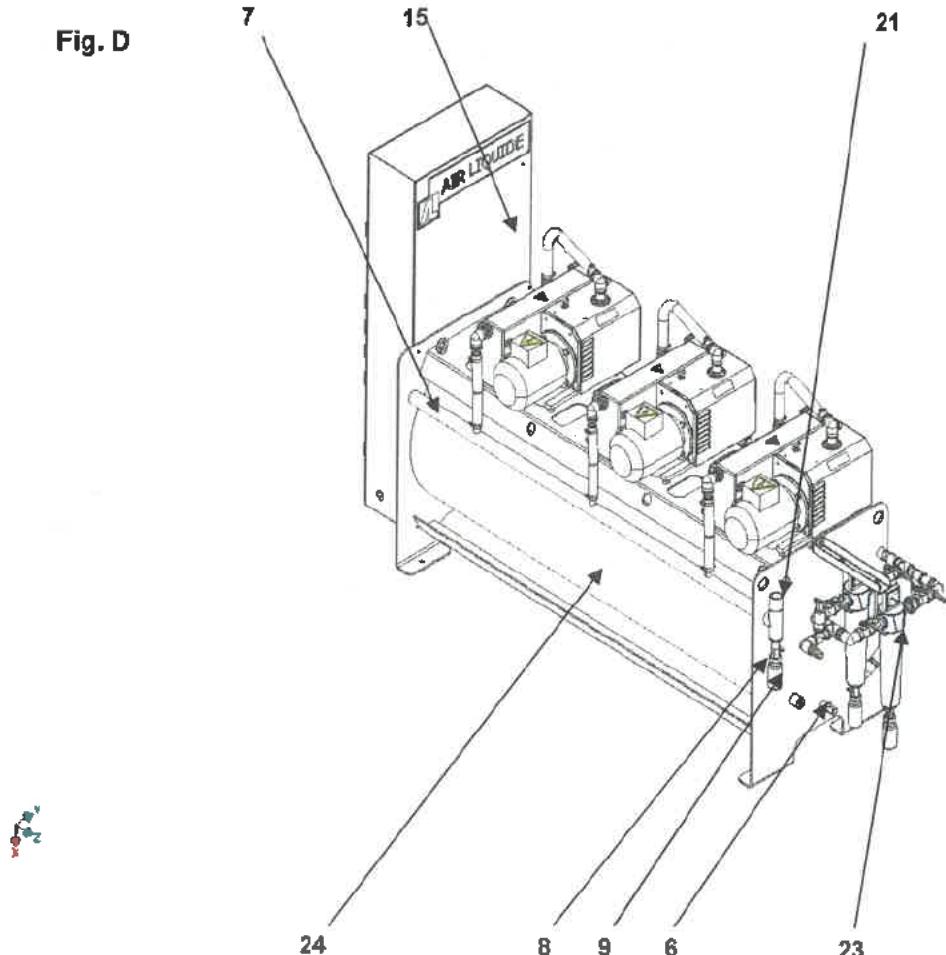


Fig. D



## 2. FILTRACIÓN BACTERIOLÓGICA DOBLE PARA LA VERSIÓN VERTICAL

Los filtros bacteriológicos garantizan la protección de las bombas de vacío contra la aspiración de partículas sólidas y de sustancias bacterianas y orgánicas y evitan que se vuelvan a introducir en la atmósfera.

La filtración bacteriológica se compone de dos filtros (5) montados en paralelo y conectados a la línea de vacío con ayuda de válvulas manuales de seccionamiento (4) para permitir su funcionamiento alterno. Cada filtro tiene capacidad suficiente para garantizar el caudal que requiere toda la instalación.

La forma de la carcasa está concebida de forma que permita obtener un efecto centrífugo de sifonamiento, recolección y drenaje de los líquidos. Además, en el fondo hay una válvula de purga conectada a un frasco de cristal (9).

El cartucho especial multicapa, el corazón del filtro, está formado por una primera capa externa prefiltrante para la protección de las sucesivas capas internas de microfibra con tratamiento antibacteriano, con un grado de penetración del 0,005%.

Un manómetro diferencial (3) instalado en el cabezal del filtro indica el nivel máximo de acumulación de impurezas, es decir, la caída de presión entre la entrada y la salida.

Todos los elementos filtrantes están homologados conforme a la norma ISO 9001 y han sido probados según la norma BS 3928.

Toda la filtración se puede suministrar fijada a la pared o a cualquier otro soporte o bien montada en el bastidor metálico de la central de vacío medicinal. Un sensor de vacío analógico con alarma de vacío con un umbral de 400 mbar (umbral definido según la norma ISO 7396: 1 \_ 2007) (2), situada delante de la entrada de los filtros, controla el grado de vacío en el circuito para que no descienda por debajo del valor mínimo predefinido.

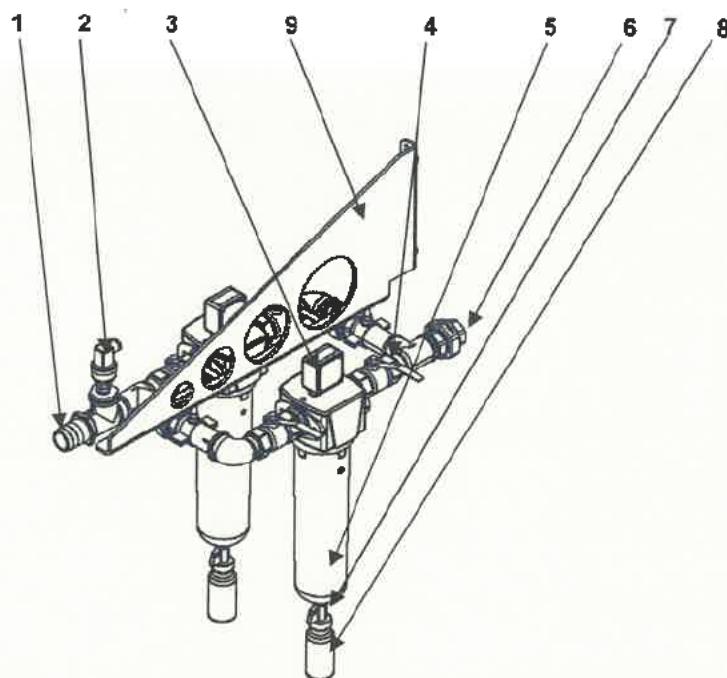
Una flecha en los filtros indica la dirección del flujo del vacío con entrada (1) y salida (6) y los códigos del filtro y los cartuchos para el mantenimiento.

- Referencia de la filtración G 1 1/4: ZS1065433
- Referencia de la filtración G 2: ZS1065435

Filtración bacteriológica doble (figura E):

- 1: Filtración de entrada
- 2: Sensor de vacío analógico
- 3: Manómetro diferencial
- 4: Válvula de cierre y derivación
- 5: Filtro bacteriológico
- 6: Filtración de salida
- 7: Válvula de purga del frasco
- 8: Frasco de purga
- 9: Escuadra de fijación

Fig. E



### 3. DEPÓSITO

El depósito acumulador de vacío hace que la aspiración sea posible de forma inmediata en todos los puntos de la instalación y estabiliza el vacío en el circuito. El depósito, fabricado en acero lacado, lleva incorporado un vacuómetro (1) que permite comprobar el vacío en él. Además, va equipado con una válvula de purga (2). Como en el caso de la unidad de bombas, los soportes permiten fijarlo al suelo (3).

En la versión ESTÁNDAR (Fig.), el depósito es de tipo vertical y puede suministrarse en versión horizontal, únicamente si se solicita.

En la versión COMPACTA (Fig. C, D), el depósito (24) es horizontal y también sirve de bastidor de soporte de las bombas, del armario y de los filtros bacteriológicos.

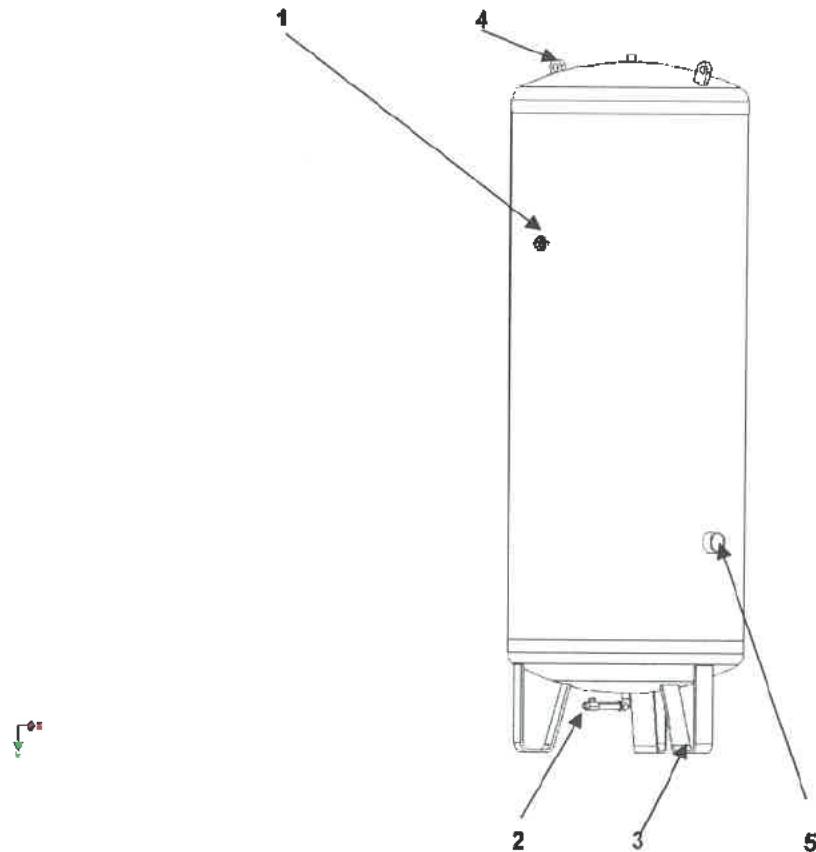
NOTA: el depósito utilizado para el vacío no cumple lo dispuesto en la Directiva 97/23/CE en materia de equipos a presión, por lo que no se ha sometido a homologación.



**Todos los depósitos van provistos de una válvula de purga y deben utilizarse únicamente para vacío.**

#### Depósito de vacío

- 1: Vacuómetro
- 2: Válvula de purga
- 3: Orificio para la fijación al suelo
- 4: Ojetes de manipulación
- 5: Conexión de vacío



## 1. ARMARIO ELÉCTRICO

El armario eléctrico de control suministrado con las unidades ALMV ha sido diseñado y fabricado siguiendo las recomendaciones de las normas europeas CEI 17-13/1, CEI EN 60439-1 y CEI 44-5, así como de conformidad con las directivas 89/336/CEE, 92/31/CEE y 93/68/CEE(CEM).

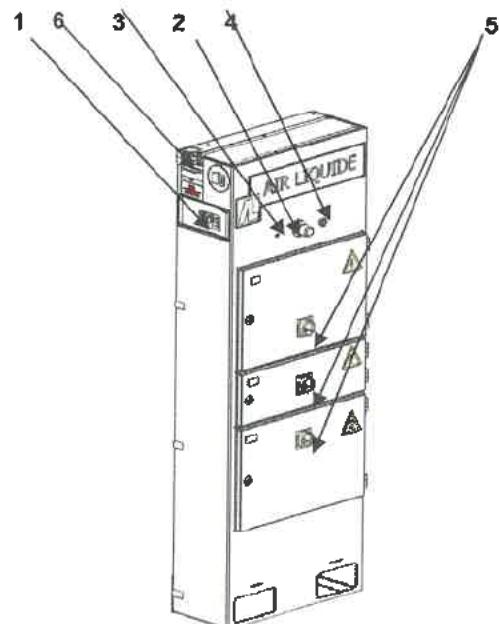
El armario eléctrico está integrado en el bastidor metálico de las centrales de vacío. Lleva incorporado un controlador dedicado que permite acceder a cada una de las bombas sin tener que interrumpir el funcionamiento de toda la instalación. El controlador también permite la regulación y el control de la central de vacío.

De este modo, la unidad garantiza la continuidad de la distribución en las condiciones normales de uso y en caso de avería (EN ISO7396-1: 2007, punto 5.7.4).

### Armario de control para las centrales de vacío ALMV versión VERTICAL

El armario de control está constituido por los elementos siguientes:

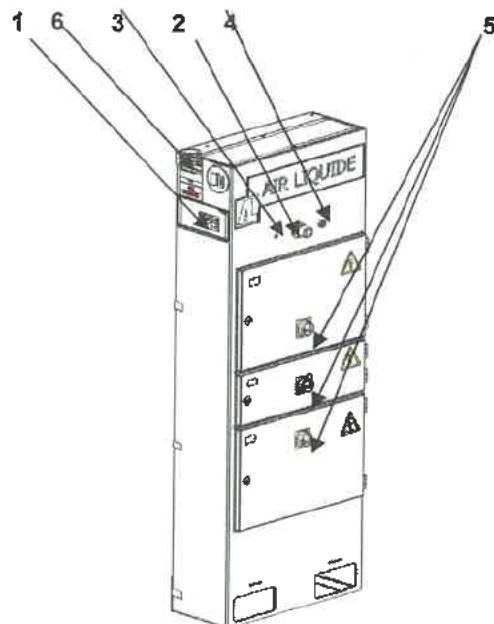
- 1: Una pantalla táctil para programar y ajustar el funcionamiento de la central
- 2: Corte de emergencia para cortar la alimentación de control
- 3: Díodo para indicar la presencia de tensión
- 4: Bocina para las alarmas
- 5: Interruptor general para las bombas de vacío 1, 2 y 3
- 6: Marcado con "CE Producto sanitario"



El armario de control para las centrales de vacío ALMV versión COMPACTA está disponible en dos versiones: la versión T2 con pantalla táctil y la versión T1 con pantalla no táctil.

El armario de control T2 está formado por los elementos siguientes:

- 1: Una pantalla táctil para programar y ajustar el funcionamiento de la central
- 2: Corte de emergencia para cortar la alimentación de control
- 3: Diodo para indicar la presencia de tensión
- 4: Bocina para las alarmas
- 5: Interruptor general para las bombas de vacío 1, 2 y 3
- 6: Marcado con "CE Producto sanitario"



NOTA: para obtener más información, consultar el capítulo 4 y el esquema eléctrico del armario anexo al presente manual.

(Véase el anexo "Esquema eléctrico")

## 1.4 Características técnicas

A	CARACTERÍSTICAS	ALMV 25.3.500	ALMV 50.3.500	ALMV 100.3.000	ALMV 100.4.000
CENTRAL DE VACÍO	Número de bombas	3	3	3	4
	Tipo de bombas	VCB 25	VC 50	VC 100	VC 100
	Caudal unitario	25 m <sup>3</sup> /h	50 m <sup>3</sup> /h	100 m <sup>3</sup> /h	100 m <sup>3</sup> /h
	Vacio absoluto	< 10 mbar	< 10 mbar	< 10 mbar	< 10 mbar
	Potencia unitaria del motor	0,75 kW	1,25 kW	2,2 kW	2,2 kW
	Alimentación eléctrica	400 V – 50 Hz	400 V – 50 Hz	400 V – 50 Hz	400 V – 50 Hz
	Conexión de entrada	2 x 1"	2 x 1"	3 x 1" 1/4	6 x 1" 1/4
	Conexión de evacuación	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/2	2 x 1" 1/2
	Calor producido (Máx)	< 1.940 kcal/h	< 3.230 kcal/h	< 5.680 kcal/h	< 7.570 kcal/h
	Nivel de ruido medio unitario	63 dB (A)	64 dB (A)	66 dB (A)	68 dB (A)
DEPÓSITO	Peso (kg) maestro / esclavo	529	535	463	375 / 358
	Capacidad nominal sin entrada (1)	500 l	500 l	1.000 l	2.000 l
	Capacidad nominal con entrada (2)	500 l	500 l	500 l	1.000 l
	Vacuómetro	0/-1 bar - Ø > 50 mm	0/-1 bar - Ø > 50 mm	0/-1 bar - Ø > 50 mm	0/-1 bar - Ø > 50 mm
	Conexión de entrada y salida	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2 - 2"	2"
FILTRACIÓN BACTERIOLÓGICA	Peso (kg) (1) / (2)	285	285	460 / 285	710 / 460
	Conexión de entrada y salida	1"	1"	1" 1/4	1" 1/4
	Válvula de bola estérica	4 - 1"	4 - 1"	4 - 1" 1/4	4 - 1"
	Filtros antibacterianos	2	2	2	2
	Manómetro para el control de la acumulación de impurezas en los filtros	Sí	Sí	Sí	Sí
Referencia		-	-	ZS1065433	ZS1065433

Especificaciones técnicas proporcionadas a título meramente informativo y que pueden ser modificadas sin previo aviso.

**NOTA:** las fichas de especificaciones técnicas de los distintos componentes recogen información más detallada y están disponibles previa petición.

B CARACTERÍSTICAS		ALMV 100.5.000	ALMV 100.6.000	ALMV 150.3.000	ALMV 150.4.000
CENTRAL DE VACÍO	Número de bombas	5	6	3	4
	Tipo de bombas	VC 100	VC 100	VC 150	VC 160
	Caudal unitario	100 m³/h	100 m³/h	150 m³/h	150 m³/h
	Vacio absoluto	< 10 mbar	< 10 mbar	< 10 mbar	< 10 mbar
	Potencia unitaria del motor	2,2 kW	2,2 kW	3 kW	3 kW
	Alimentación eléctrica	400 V – 50 Hz			
	Conexión de entrada	6 x 1" ¼	6 x 1" ¼	3 x 1" ¼	6 x 1" ¼
	Conexión de evacuación	2 x 1" ½	2 x 1" ½	1" ½	2 x 1" ½
	Calor producido (Máx)	< 9.460 kcal/h	< 11.350 kcal/h	< 7.750 kcal/h	< 10.320 kcal/h
	Nivel de ruido medio unitario	70 dB (A)	72 dB (A)	68 dB (A)	70 dB (A)
DEPÓSITO	Peso (kg) maestro / esclavo	478 / 358	478 / 446	470	380 / 363
	Capacidad nominal sin entrada (1)	2000 l	2000 l	2000 l	2000 l
	Capacidad nominal con entrada (2)	1.000 l	1.000 l	1.000 l	1.000 l
	Vacuómetro	0/-1 bar - Ø > 50 mm			
	Conexión de entrada	2"	2"	2"	2"
FILTRACIÓN BACTERIOLÓGICA	Peso (kg) (1) / (2)	710 / 460	710 / 460	710 / 460	710 / 460
	Conexión de entrada y salida	1" ¼	2"	1" ¼	1" ¼
	Válvula de bola esférica	4 - 1" ¼	4 - 2"	4 - 1" ¼	4 - 1" ½
	Tipos de filtros antibacterianos	2	2	2	2
	Manómetro para el control de la acumulación de impurezas en los filtros	Sí	Sí	Sí	Sí
Referencia		ZS1065435	ZS1065435	ZS1065433	ZS1065433

Especificaciones técnicas proporcionadas a título meramente informativo y que pueden ser modificadas sin previo aviso.

NOTA: las fichas de especificaciones técnicas de los distintos componentes recogen información más detallada y están disponibles previa petición.

C	CARACTERÍSTICAS	ALMV 150.5.000	ALMV 150.6.000	ALMV 202.3.000	ALMV 202.4.000
CENTRAL DE VACÍO	Número de bombas	5	6	3	4
	Tipo de bombas	VC 150	VC 150	VC 202	VC 202
	Caudal unitario	150 m³/h	150 m³/h	200 m³/h	200 m³/h
	Vacio absoluto	< 10 mbar	< 10 mbar	< 10 mbar	< 10 mbar
	Potencia unitaria del motor	3 kW	3 kW	4 kW	4 kW
	Alimentación eléctrica	400 V - 50 Hz			
	Conexión de entrada	6 x 1" 1/4	6 x 1" 1/4	3 x 2"	6 x 2"
	Conexión de evacuación	2 x 1" 1/2	2 x 1" 1/2	2"	2 x 2"
	Calor producido (Máx)	< 12.900 kcal/h	< 15.500 kcal/h	< 10.320 kcal/h	< 13.760 kcal/h
DEPÓSITO	Nivel de ruido medio unitario	72 dB (A)	74 dB (A)	69 dB (A)	71 dB (A)
	Peso (kg) maestro / esclavo	470 / 380	470 / 470	835	660 / 628
FILTRACIÓN BACTERIOLÓGICA	Capacidad nominal sin entrada (1)	2 x 2.000 l	2 x 2.000 l	2.000 l	2 x 2.000 l
	Capacidad nominal con entrada (2)	1.000 l	1.000 l	1.000 l	1.000 l
	Vacuómetro	0/-1 bar - Ø > 50 mm			
	Conexión de entrada	2"	2"	2"	2"
	Peso (kg) (1) / (2)	2 x 710 / 460	2 x 710 / 460	710 / 460	2 x 710 / 460

Especificaciones técnicas proporcionadas a título meramente informativo y que pueden ser modificadas sin previo aviso.

NOTA: las fichas de especificaciones técnicas de los distintos componentes recogen información más detallada y están disponibles previa petición.

D	CARACTERÍSTICAS	ALMV 202.5.000	ALMV 202.6.000	ALMV 303.3.000	ALMV 303.4.000
CENTRAL DE VACÍO	Número de bombas	5	6	3	4
	Tipo de bombas	VC 202	VC 202	VC 303	VC 303
	Caudal unitario	200 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h
	Vacio absoluto	< 10 mbar	< 10 mbar	< 10 mbar	< 10 mbar
	Potencia unitaria del motor	4 kW	4 kW	5,5 kW	5,5 kW
	Alimentación eléctrica	400 V - 50 Hz			
	Conexión de entrada	6 x 2"	6 x 2"	3 x 2"	6 x 2"
	Conexión de evacuación	2 x 2"	2 x 2"	2"	2 x 2"
	Calor producido (Máx.)	< 17.200 kcal/h	< 20.640 kcal/h	< 14.200 kcal/h	< 18.920 kcal/h
	Nivel de ruido medio unitario	73 dB (A)	75 dB (A)	70 dB (A)	72 dB (A)
DEPÓSITO	Peso (kg) maestro / esclavo	835 / 660	835 / 835	850	670 / 638
	Capacidad nominal sin entrada (1)	2 x 2.000 l	2 x 2.000 l	2.000 l	2 x 2.000 l
	Capacidad nominal con entrada (2)	1.000 l	1.000 l	1.000 l	2.000 l
	Vacuómetro	0/-1 bar - Ø > 50 mm			
	Conexión de entrada	2"	2"	2"	2"
FILTRACIÓN BACTERIOLÓGICA	Peso (kg) (1) / (2)	2 x 710 / 460	2 x 710 / 460	710 / 460	2 x 710 / 460
	Conexión de entrada y salida	2 x 2"	2 x 2"	2"	2"
	Válvula de bola esférica	8 - 2"	8 - 2"	4 - 2"	4 - 2"
	Tipos de filtros antibacterianos	2	2	2	2
	• Manómetro para el control de la acumulación de impurezas en los filtros	Sí	Sí	Sí	Sí
	Referencia	2 x ZS1065435	2 x ZS1065435	ZS1065435	ZS1065435

Especificaciones técnicas proporcionadas a título meramente informativo y que pueden ser modificadas sin previo aviso.

**NOTA:** las fichas de especificaciones técnicas de los distintos componentes recogen información más detallada y están disponibles previa petición.

E CARACTERÍSTICAS		ALMV 303.5.000	ALMV 303.6.000
CENTRAL DE VACÍO	Número de bombas	5	6
	Tipo de bombas	VC 303	VC 303
	Caudal unitario	300 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h
	Vacío absoluto	< 10 mbar	< 10 mbar
	Potencia unitaria del motor	5,5 kW	5,5 kW
	Alimentación eléctrica	400 V - 50 Hz	400 V - 50 Hz
	Conexión de entrada	6 x 2"	6 x 2"
	Conexión de evacuación	2 x 2"	2 x 2"
	Calor producido (Máx)	< 23.650 kcal/h	< 28.400 kcal/h
	Nivel de ruido medio unitario	74 dB (A)	76 dB (A)
DEPÓSITO	Peso (kg) maestro / esclavo	850 / 670	850 / 850
	Capacidad nominal sin entrada (1)	2 x 2.000 l	2 x 2.000 l
	Capacidad nominal con entrada (2)	2.000 l	2.000 l
	Vacuómetro	0/-1 bar - Ø > 50 mm	0/-1 bar - Ø > 50 mm
	Conexión de entrada	2"	2"
FILTRACIÓN BACTERIOLÓGICA	Peso (kg) (1) / (2)	2 x 710 / 460	2 x 710 / 460
	Conexión de entrada y salida	2 x 2"	2 x 2"
	Válvula de bola esférica	8 - 2"	4 - 2"
	Tipos de filtros antibacterianos	2	2
	Manómetro para el control de la acumulación de impurezas en los filtros	Sí	Sí
	Referencia	2 x ZS1065435	2 x ZS1065435

Especificaciones técnicas proporcionadas a título meramente informativo y que pueden ser modificadas sin previo aviso.

NOTA: las fichas de especificaciones técnicas de los distintos componentes recogen información más detallada y están disponibles previa petición.

## 1.5 Dimensiones (mm)

### Central de vacío medicinal VERTICAL (véase el anexo):

- ALMV 100.3 -150.3: plano n.º 9450690000
- ALMV 202.3 - 303.3: plano n.º 9450780000
- Depósito de vacío vertical de 500 litros: plano n.º ZS1067402
- Depósito de vacío vertical de 1000 litros: plano n.º ZS1067404
- Depósito de vacío vertical de 2000 litros: plano n.º ZS1067405
- Depósito de vacío horizontal de 500 litros: plano n.º ZS1068415
- Depósito de vacío horizontal de 1000 litros: plano n.º ZS1068417
- Depósito de vacío horizontal de 2000 litros: plano n.º ZS1068423

### Central de vacío medicinal COMPACTA (véase el anexo):

- ALMV 25.3.0500 – ALMV 50.3.0500: plano n.º 9450950000
- Depósito de vacío vertical de 500 litros: plano n.º ZS1067402
- Depósito de vacío vertical de 1000 litros: plano n.º ZS1067404
- Depósito de vacío vertical de 2000 litros: plano n.º ZS1067405
- Depósito de vacío horizontal de 500 litros: plano n.º ZS1068415
- Depósito de vacío horizontal de 1000 litros: plano n.º ZS1068417
- Depósito de vacío horizontal de 2000 litros: plano n.º ZS1068423

## 2 Descripción de los controles y del funcionamiento de los armarios T2 Y T3



### 2.1 Introducción

Este capítulo recoge todas las precauciones de seguridad que deben aplicarse para un uso correcto de la unidad, así como la lista de verificación de las operaciones que deben efectuarse durante la puesta en marcha de la central por primera vez y para una utilización normal. **Lista de verificación para la puesta en marcha de la central, versión 1 - 2010, en un anexo**

Por lo tanto, se recomienda leer detenidamente este capítulo.

### 2.2 Normas de seguridad durante la utilización

Para utilizar la central de vacío, es obligatorio respetar las medidas de precaución y los criterios de seguridad que se indican a continuación.

El fabricante rechaza toda responsabilidad en caso de que el usuario no respete las recomendaciones de seguridad de la normativa en vigor y no se le podrá exigir responsabilidad alguna por las posibles negligencias cometidas durante la utilización de la central de vacío.

#### ATENCIÓN:



En caso de permanecer durante un periodo prolongado en la sala de máquinas, recomendamos utilizar equipo protector individual con el fin de evitar daños irreversibles en el oído.



Como, en determinados lugares, las bombas pueden alcanzar temperaturas elevadas, es obligatorio llevar guantes para manipular los componentes.

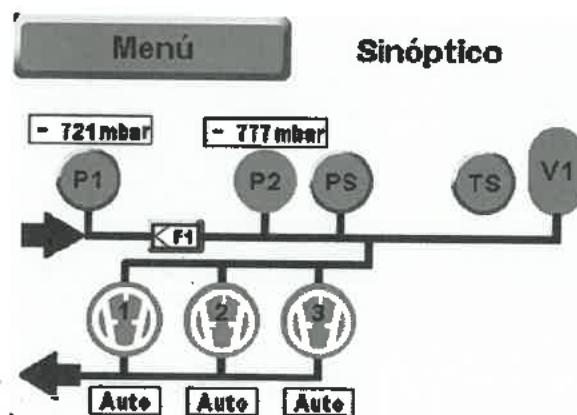


Cuando esté próxima la fecha prevista de recambio del aceite lubricante y/o los filtros separadores de aceite de la bomba, el aire expulsado por el sistema de evacuación puede contener partículas residuales aceitosas identificables por su olor y cuya inhalación puede resultar peligrosa. Por este motivo, es necesario adoptar las medidas que permitan una ventilación correcta de la sala de instalación y efectuar las operaciones de mantenimiento apropiadas, sustituyendo el aceite lubricante y, de ser necesario, los elementos separadores de aceite integrados en las bombas.

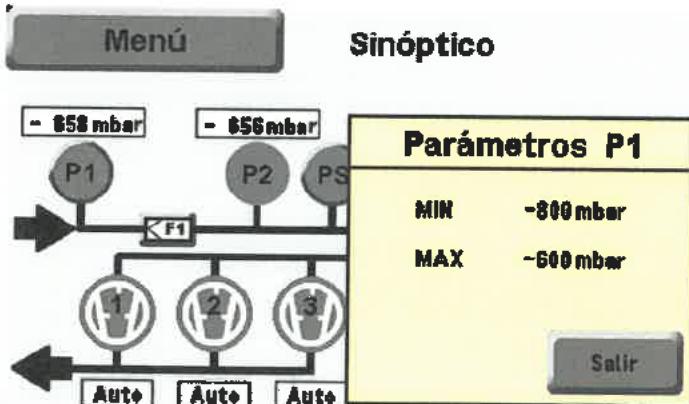
#### QUEDA PROHIBIDO:

- soltar las protecciones fijas;
- desactivar los dispositivos de seguridad o impedir su funcionamiento por cualquier método;
- modificar o añadir dispositivos a la instalación eléctrica sin la autorización por escrito para una intervención técnica por parte Air Liquide y Gardner Denver que atestigüe por escrito o después de la intervención la modificación realizada;
- utilizar la central de vacío medicinal para una aplicación diferente a aquella para la que ha sido diseñada y que se especifica en el manual de utilización y de mantenimiento.

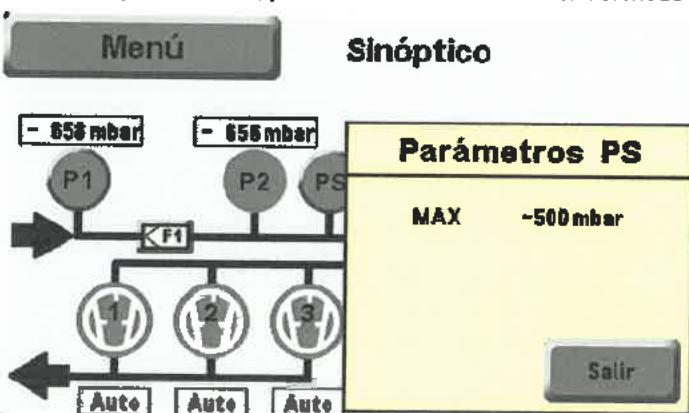
## 2.3 Funcionamiento de la central T3 y T2



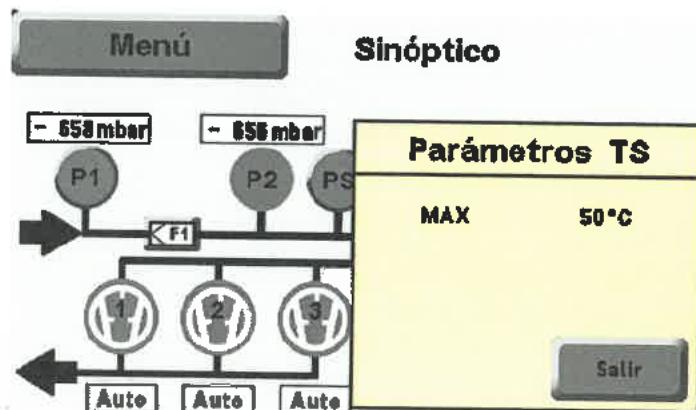
En cualquier momento, con tan solo pulsar P1, podrá controlar los valores límite de vacío programados.



En todo momento, pulsando PS, podrá controlar el valor límite del modo de emergencia.



En todo momento, pulsando TS, podrá controlar la regulación del sensor de temperatura de la sala.



## 2.5.1 Funcionamiento en modo automático sin electroválvula de entrada

Cuando se alcanza la presión de "Vacio máx.", se pone en marcha la primera bomba de vacío con el fin de obtener la presión regulada de "Vacio min.". En el caso de que una bomba gire y el vacío continúe cayendo y, después, el tiempo de arranque (de 1 a 60 segundos), viene en su ayuda una segunda bomba y, si es necesario, la tercera bomba.

Cuando se alcanza el vacío mínimo, la bomba de vacío se para (o las bombas de vacío una tras otra después de una temporización (1 a 240 s).

Se efectúa una inversión de la secuencia de la bomba prioritaria. Este tiempo de funcionamiento se puede programar entre 1 y 24 horas.

Es posible poner cada bomba de forma individual en modo manual en cualquier momento y, después, de nuevo, en modo automático

(Véase el capítulo previo 4.4 Puesta en marcha por primera vez)

## 2.5.2 Funcionamiento en modo automático con electroválvula de entrada

El modo automático corresponde al capítulo 3.2 con el funcionamiento que se indica a continuación.

- La regulación del vacío se realiza a través de una electroválvula de entrada (09) que se abre y se cierra entre el vacío y la presión atmosférica.
- La apertura y el cierre de la electroválvula se realiza entre dos valores límite regulables.
- Presión mín. = -800 mbar
- Una vez alcanzado el valor mínimo (tasa de vacío + mitad del valor programado; por ejemplo: para 50 mbar, valor mínimo = -825 mbar), se abre la electroválvula.
- La bomba de vacío continúa girando.
- Una vez alcanzado el valor máximo (tasa de vacío - mitad del valor programado; por ejemplo: para 50 mbar, valor mínimo = -775 mbar), la electroválvula se cierra.
- Si la electroválvula de entrada se abre, se activa un temporizador regulable (de 10 a 180 s). Si la presión se mantiene entre los dos valores límite, al final de la temporización, la bomba se para y la electroválvula se cierra.

(Véase el capítulo previo 4.4 Puesta en marcha por primera vez)

### Funcionamiento maestro - esclavo para 4 a 6 bombas de vacío

- Los interruptores generales de cada bomba de vacío están en posición "OFF".
- Las paradas de emergencia se producen con la configuración (no activada) maestro y esclavo.
- El cable RS 485 úne los sistemas maestro y esclavo.
- Los dos armarios de control deben estar ahora conectados a la red eléctrica.
- La tensión de mando alimenta al controlador y la pantalla inicial aparecerá en la pantalla táctil (véase el capítulo 4.4).
- La central se suministra programada con los parámetros de fábrica.
- Antes de la puesta en marcha, deben verificarse estos parámetros y, si es necesario, se ajustarán.

(Véase el capítulo previo 4.4 Puesta en marcha por primera vez)

### 2.5.3 Funcionamiento en modo manual

Para poner en marcha una o varias bombas de vacío en modo manual:

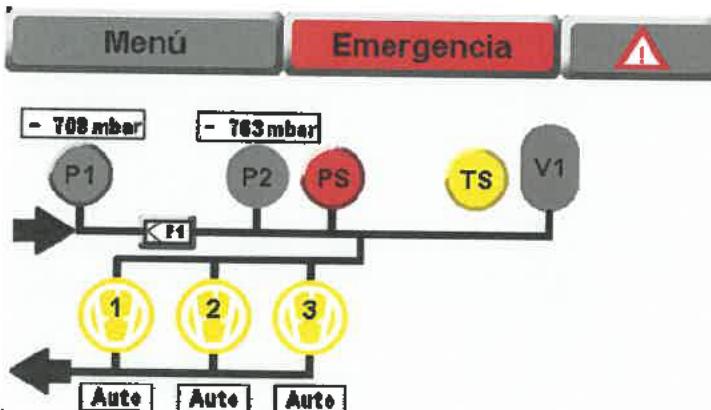
(Véase el capítulo previo 4.4 Puesta en marcha por primera vez)

- Podemos definir parámetros cada bomba de vacío de forma individual en modo manual o automático y en modo desactivado (OFF).
- Las bombas puestas en modo manual funcionan sin regulación.
- En todos los casos, las bombas desactivadas se pondrán en marcha en modo de emergencia a través del interruptor de vacío PS+ 10 con un vacío de -500 mbar si se alcanza esta presión.

### 2.5.4 Funcionamiento en modo de emergencia después de un fallo del controlador

- Los interruptores generales de cada bomba de vacío están en posición "ON".
- Salta la parada de emergencia
- La tensión de mando alimenta al controlador.
- En caso de parada del controlador, el interruptor de vacío PS (-500 mbar) se activa y las bombas seccionadas se ponen en marcha.

Se visualizará la pantalla que figura a continuación:



En modo de emergencia, las bombas de vacío funcionan sin regulación y sin supervisión. La supervisión del motor a través del disyuntor se mantiene activa.

El funcionamiento en modo de emergencia se indica a través de un contacto libre de potencial en la regleta de terminales.

(Véase el capítulo previo 4.4 Puesta en marcha por primera vez)

## 2.5.5. Explicación de los colores

Menú	Color
Lista	1
Marcha	2
Fallo	3
Mantenimiento	4

- Gris: LISTO ==) la bomba está activada y se para
- Verde: MARCHA ==) la bomba está activada y en funcionamiento (automático o manual)
- Amarillo: FALLO ==) la bomba se para, hay una alarma
- Azul: MANTENIMIENTO ==) la bomba ha alcanzado las horas para el servicio 1 o 2. La bomba continúa girando.

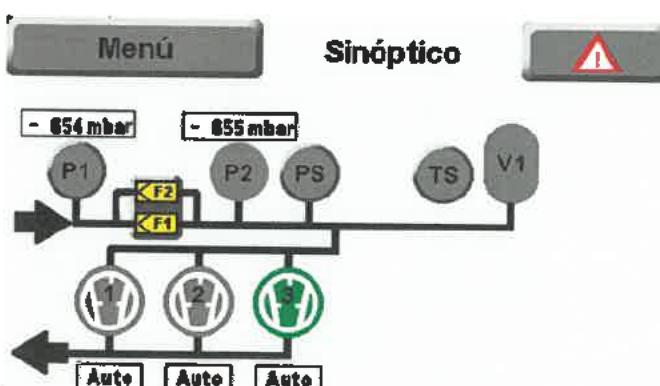
(Véase el capítulo previo 4.4 Puesta en marcha por primera vez)

## 2.5.6 Alarma sobre una bomba de vacío

En caso de alarma sobre una bomba, la bomba siguiente se pone en funcionamiento automáticamente. La alarma se indica en la pantalla.

En la pantalla inicial, la bomba se pone en rojo o cualquier otro fallo (véase la tabla de fallos).

A continuación se muestra una pantalla de ejemplo: Alarma de la bomba de vacío 3

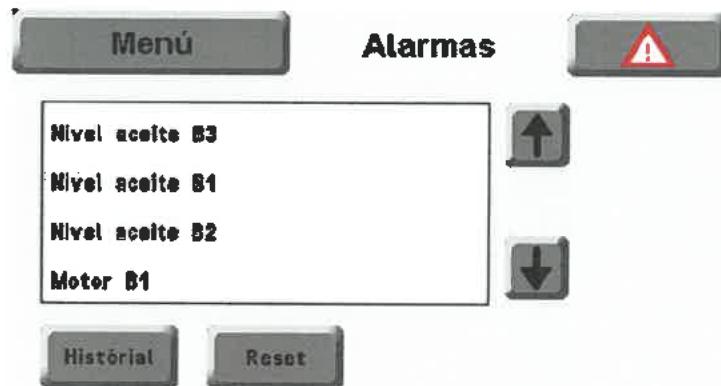


En este momento, la bocina se pone en marcha y se activa un contacto libre de potencial en la regleta de terminales.

- Para parar la bocina, pulse la tecla  La bocina se para. Si la alarma permanece activa durante 15 minutos, la bocina se vuelve a poner en marcha.
- Pulse la tecla MENÚ y vaya a la pantalla Alarms



Aparece la pantalla Alarmas

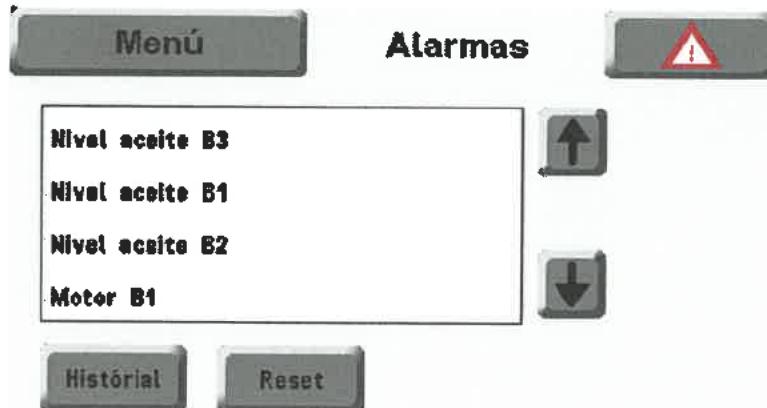


- Despues de haber reparado el fallo (por ejemplo: motor B3), pulse el botón Reset y la alarma se desactiva; la bomba se vuelve a poner directamente en modo automático.

El código es pedido

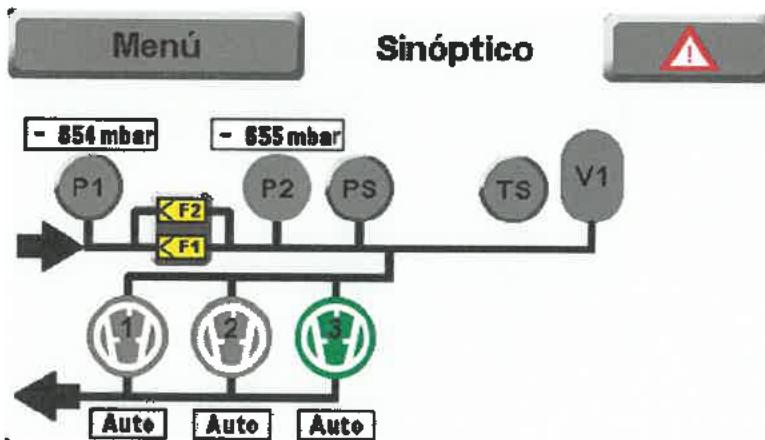


Después de haber recogido el código y validado por O.k., volvemos sobre la página.



La alarma puede ser desactivada, la bomba directamente se recupera en modo(modalidad) automático.

A continuación se muestran otras alarmas posibles: por ejemplo, P2 fuera de servicio



**Los dispositivos de seguridad siguientes paran las bombas de vacío:**

- Disyuntor motor
- Temperatura del aceite por bomba
- Nivel de aceite por bomba

**Los elementos de seguridad siguientes envían una señal:**

- Fallo del sensor P1
- Fallo EEPROM
- Fallo de la alimentación del controlador
- Fallo de la alimentación de tensión a la pantalla
- Fallo de la comunicación en el módulo ESCLAVO

**Los dispositivos de seguridad siguientes paran las bombas de vacío después de una temporización:**

- Nivel de aceite 1 a 60 segundos

## Alarms y seguridad

Los elementos de seguridad siguientes envian una señal de advertencia:

- Batería baja del controlador
- Alarma de vacío del sensor P1
- Mal funcionamiento del captador P2 (fijación amarilla)
- Temperatura alta de la sala
- Vacío de los filtros de 80 mbar (fijación azul)
- Vacío de los filtros de 100 mbar (visualización en rojo)

## TABLA DE ALARMAS

TIPO DE ALARMAS Y ADVERTENCIAS	VALOR MÁXIMO (DESENCADENANTE)	CAUSAS POSIBLES
Alarma por desajuste de la bomba	Según la intensidad en la placa del motor de la bomba	Disyuntor mal calibrado Motor defectuoso Abrazaderas más apretadas Cable eléctrico cortado o estropeado
Nivel bajo de aceite	Un 60% menor	Falta de aceite Conector del controlador de nivel desconectado Cable del contactor seccionado Controlador fuera de servicio
Temperatura del aceite	120 °C	Ventilación de la sala escasa El bestidor está obstruido y la ventilación no es posible Falta de aceite Controlador fuera de servicio Cable seccionado Conector quitado
Fallo del sensor P1	Valor 0	Sensor fuera de servicio Conector quitado Cable seccionado
Fallo de la comunicación en el módulo ESCLAVO	No hay comunicación	Cable desconectado Cable seccionado Problema de comunicación
Batería baja del controlador		Pila fuera de servicio Conector quitado
Alarma de vacío del sensor P1 (-400 mbar)	-560 mbar	Válvula central o filtración cerrada Las bombas ya no giran Sensor débil Cable seccionado Conector quitado
Temperatura alta de la sala	50 °C	Ventilación inadecuada La ventilación ya no funciona Sensor fuera de servicio Cable seccionado Conector quitado Todas las bombas funcionan al mismo tiempo
Obstrucción de los filtros (visualización en rojo)	100 mbar	Los cartuchos están obstruidos Los sensores fallan (véase lo indicado anteriormente)

## 2.5.7 Parada de emergencia

Cada interruptor de las bombas de vacío tiene una función de parada de emergencia. Esos interruptores paran las bombas individualmente.

Los botones de parada de emergencia suplementarios cortan la tensión general de mando de cada armario de control.

## 2.5.8 Mantenimiento y servicio

(Véase el capítulo previo 4.4 Puesta en marcha por primera vez y el capítulo 5 más adelante)

Véase el manual de usuario y las instrucciones de servicio de las bombas de vacío

## 2.6 Situaciones de emergencia



### Incendio

Se recomienda colocar los extintores de polvo cerca de la unidad, como prevé la NORMATIVA (ley 626/94 en materia de seguridad en la empresa).

### ATENCIÓN

NO UTILIZAR AGUA.

El personal debe tener la formación adecuada con el fin de saber lo que conviene hacer en estas circunstancias.



## 3 Mantenimiento habitual y preventivo, problemas y soluciones, intervenciones

### 3.1 Mantenimiento habitual y preventivo

Un mantenimiento apropiado es un factor fundamental para una mayor vida útil de la central de vacío medicinal en las condiciones de funcionamiento y rendimiento óptimas y garantiza a lo largo del tiempo la seguridad a nivel funcional.

Se recomienda encargar las operaciones de mantenimiento a personal formado y capacitado. Gracias al diseño y los materiales utilizados en la fabricación de las bombas de vacío de Gardner Denver, las intervenciones de mantenimiento se reducen al mínimo. El personal debe disponer de equipos de protección individuales utilizados habitualmente para operaciones similares y seguir los procedimientos de seguridad recomendados en el capítulo siguiente.

### 3.2 Normas de seguridad durante el mantenimiento

Las principales medidas de precaución que deben adoptarse durante las operaciones de mantenimiento en la máquina son las siguientes:

- cada operación debe efectuarla personal especializado y capacitado;
- desconecte la alimentación eléctrica correspondiente antes de soltar o sustituir un componente;
- no efectúe operaciones de mantenimiento mientras la bomba esté caliente: peligro de quemaduras por contacto con superficies calientes o el aceite lubricante caliente;
- no lleve sortijas, relojes, cadenas, brazaletes, etc., durante las operaciones de mantenimiento ;

- utilice siempre equipos de protección individuales (guantes, cascos de protección contra el ruido, batas, calzado de seguridad);
- no utilice llamas libres, puntas o alfileres para la limpieza;
- no fume;
- no abra los **filtros antibacterianos** sin sistemas de protección biológicos;
- siga las recomendaciones para la eliminación de desechos especiales (capítulo 6.2);
- no desconecte de la instalación más de una bomba a la vez;
- no desconecte íntegramente el panel de control para evitar interrupciones en el funcionamiento del vacío.

### 3.3 Filtros bacteriológicos

Una vez al año o durante las tareas de mantenimiento del sistema (véase la tabla de mantenimiento), realice el control de los filtros colocados en la línea de aspiración (vacío), con el fin de evitar una reducción del rendimiento de las bombas de vacío.

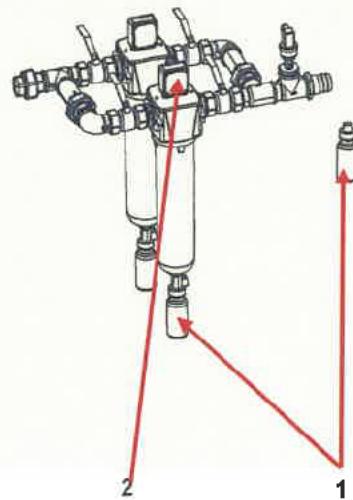
#### FILTROS ANTIBACTERIANOS

Una vez al año o durante las tareas de mantenimiento del sistema (véase la tabla de mantenimiento), compruebe el líquido contenido en el filtro con ayuda del frasco de cristal previsto para este fin (1), respetando las normas descritas en el apartado anterior (5.2).

Sustituya los cartuchos de los filtros cuando el diferencial del manómetro (2) indique que se ha alcanzado el índice mínimo de acumulación de impurezas (80 - 100 mbar) o bien al cabo de 4000 horas de uso o, como máximo, cada año.

Para realizar la sustitución de los cartuchos, proceda como sigue, respetando las normas descritas en el apartado anterior (5.2):

- Abra las dos válvulas de bola esférica que seccionan el segundo filtro (limpio), activándolo hacia la línea de vacío;
- Cierre las dos válvulas de la bola esférica encima y debajo que seccionan el filtro en mantenimiento, para inactivarlo hacia la línea de vacío;
- Retire el cuerpo inferior del filtro desatornillando el cabezal unido a la línea de vacío;
- Limpie el cuerpo inferior con un sistema adecuado;
- Retire el cartucho antibacteriano utilizando equipos protectores adecuados y aplicando los procedimientos de eliminación de desechos especiales (capítulo 12.2);
- Introduzca un cartucho nuevo y cierre el cuerpo inferior siguiendo el procedimiento inverso;
- No reabra las dos válvulas de bola esférica hacia la línea de vacío cuando sea necesario efectuar la misma operación de mantenimiento para el otro filtro antibacteriano.



#### LASTRE DE LA BOMBA

Se trata de una válvula montada en serie que, cuando la bomba está caliente y en funcionamiento, limita la condensación en el aceite y favorece la expulsión por evaporación. El disco o el cartucho filtrante y la rejilla contenidos en él deben limpiarse con mayor o menor frecuencia según las impurezas transportadas.

Desatornillando y después de retirar el capuchón de plástico, pueden retirarse y limpiarse las secciones filtrantes.

- Limpie el cartucho con ayuda de un chorro de aire o sustitúyalo.
- Vuelva a montarlo siguiendo el procedimiento inverso.

## 5.4 Lubricación de la bomba de vacío

- Siga las indicaciones de las instrucciones de funcionamiento de las diferentes series de bombas de vacío utilizadas (VGB, VC) - Instrucciones de servicio: BA 159-FR, B159, BA 231-FR, BA 231, BA 232-20-FR, B232-20.
- Compruebe el nivel del aceite en función de los ciclos de utilización.
- Efectúe el primer vaciado del aceite al cabo de 2000 (máx.) horas en función del estado del aceite.

Solo pueden utilizarse los lubricantes presentan una viscosidad comprendida entre 90 mm<sup>2</sup>/s y 110 mm<sup>2</sup>/s a 40 °C (según las normas DIN 51 506 Grupo VC/VCL de conformidad con la norma ISO VG 100 siguiendo la norma DIN 51 519) (véase el folleto de los aceites recomendados).

Recomendamos la utilización del aceite Gardner Denver MULTI-LUBE 100 (mineral) o SUPER-LUBE 100 (sintético) o ECO-LUBE 100 (ecológico para uso alimentario) u OXI-LUBE 100 (homologado para la aspiración de oxígeno).



### ATENCIÓN

El aceite utilizado debe eliminarse de conformidad con las normas de protección en materia de medio ambiente.



### ATENCIÓN

Se recomienda no añadir nunca aceite, sino sustituirlo en su totalidad purgando completamente el depósito y el radiador (si es necesario).

El depósito deberá llenarse a continuación hasta la mitad del indicador del nivel superior. Después de algunas vueltas, deberá llenarse hasta el nivel indicado.

## 3.5 Filtración del aire durante la impulsión de la bomba de vacío

Los elementos separadores de aceite pueden estar sucios después de un funcionamiento prolongado, como consecuencia de las impurezas transportadas y dejadas por el aire aspirado y los residuos del aceite. En este caso, la evacuación de la bomba se ve impedida por estrechamiento y la absorción de corriente del motor, así como la temperatura superficial, aumentan. Recomendamos sustituir todos los elementos separadores o los cartuchos de los separadores de aceite cada 2000 horas (mín.) u 8000 horas (máx.), o, como muy tarde, al cabo de un año en la medida de lo posible.



### ATENCIÓN

Los elementos separadores de aceite muy sucios pueden ocasionar una reducción considerable del rendimiento, así como un aumento de la temperatura en la bomba y, en casos extremos, pueden provocar la autocombustión del aceite lubricante.

Se recomienda no sustituir los elementos separadores de aceite hasta que no se haya vaciado el aceite.

Para realizar esta operación, le aconsejamos leer las instrucciones de funcionamiento específicas para el modelo de bombas utilizadas, que se adjuntan al presente manual. VGB, VC) Instrucciones de servicio: BA 159-FR, B159, BA 231-FR, BA 231, BA 232-20-FR, B232-20.

## 3.6 Elementos de caucho de unión

En función de las condiciones de uso (numerosos arranques y/o temperatura ambiente elevada), los elementos de caucho elásticos de protección contra golpes de la junta de transmisión están sometidos a desgaste y, por este motivo, es necesario su control periódico y, en última instancia, su sustitución.

Un ruido metálico fuerte durante el arranque indica que las juntas están desgastadas.

Véanse los elementos filtrantes reventados de las bombas VCB y VC (E 159, E 231, E 232-20)



### ATENCIÓN

Las juntas desgastadas pueden provocar la rotura del árbol de transmisión de la bomba y/o del motor.

### 3.8 Purga del depósito

Una vez al año o durante las tareas de mantenimiento del sistema (véase la tabla de mantenimiento), compruebe la presencia de líquido y purge con ayuda de la válvula destinada a este fin, excluyendo el depósito con ayuda de la válvula de bola esférica. Ponga el depósito a presión atmosférica.

### 3.9 Problemas y soluciones

PROBLEMA	CAUSA POSIBLE	POSIBLE SOLUCIÓN
1 Caudal insuficiente	1.1 Filtro(s) sucio(s) en la aspiración. 1.2 Tubería de aspiración obstruida y/o demasiado larga y/u demasiado estrecha. 1.3 Las válvulas no están completamente abiertas. 1.4 Contrapresión durante la evacuación demasiado elevada como consecuencia de conductos de evacuación obstruido y/o de una conexión a tuberías demasiado estrechas y/o demasiado largas. 1.5 Separadores de aceite o elementos filtrantes separadores de aceite sucios. 1.6 Uso de válvulas de retención.	Limpiar o sustituir. Comprobar y corregir. Comprobar y corregir. Limpiar o corregir. Comprobar y sustituir. Comprobar y sustituir.
2 Vacío insuficiente	2.1 Pérdidas, filtraciones, fugas, etc. en la aspiración de la unidad de vacío o en las tuberías conectadas. 2.2 Viscosidad y/o tipo de aceite incorrecto o aceite sucio. 2.3 Sensores de vacío defectuosos o conectados de forma incorrecta a la regleta de terminales o que es necesario recalibrar. <b>2.4</b> Véanse los puntos 1.1, 1.4, 1.5, 1.6.	Comprobar y corregir. Comprobar y sustituir. Comprobar y corregir. Comprobar y sustituir.
3 Sobrecalentamiento de la bomba o bombas de vacío	3.1 Temperatura ambiente o de aspiración demasiado elevada. 3.2 Conducto del aire de refrigeración obstruido. 3.3 Filtros separadores de aceite obstruidos. 3.4 Evacuación obstruida. 3.5 Aceite lubricante con una viscosidad demasiado elevada o usado. 3.6 Véanse los puntos 1.4, 1.5.	Comprobar, ventilar o climatizar el medio ambiente. Comprobar y corregir. Comprobar con ayuda de un manómetro y sustituirlas. Comprobar y corregir. Comprobar y sustituir. Comprobar y sustituir.

<b>4</b> Vapores del aceite visibles en la fuga de la bomba o bombas	4.1 Los elementos separadores de aceite no se han introducido correctamente. 4.2 Aceite no apto o utilizado. 4.3 Véanse los puntos 1.4, 1.5, 1.6, 3.1, 3.2.	Comprobar y corregir. Comprobar y sustituir. Comprobar y sustituir.
<b>5</b> Ruido anómalo	5.1 Los elementos de caucho para protección contra los golpes de las juntas de transmisión están usados (véase el capítulo 5.6) 5.2 La válvula de retención "vibra". 5.3 Las paletas están desgastadas. 5.4 Bomba y/o aceite demasiado calientes o demasiado fríos. 5.5 Ruido de martilleo procedente de las paletas. 5.6 Véase el punto 3.5.	Comprobar y sustituir. Reparación por parte del fabricante. Hay condiciones de funcionamiento concretas que pueden causar una "vibración" de la válvula de retención que puede considerarse normal. No obstante, si el ruido continúa y persiste, sustituir la válvula. Comprobar y sustituir. Comprobar y climatizar el medio ambiente. Este ruido debe considerarse normal en la fase de arranque en frío y debe atenuarse a medida que aumenta la temperatura de funcionamiento o, en cualquier caso, después de 2 minutos. Comprobar y sustituir.
<b>6</b> Aceite lubricante excesivamente emulsionado	6.1 Aspiración de agua u otros líquidos. 6.2 Demasiado vapor de agua aspirado con respecto a la capacidad de evacuación de las válvulas de lastre de gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prever un sistema para detener los líquidos o limitar el grado de vacío.</li> <li>• Solicitar una válvula de lastre de gas más grande.</li> <li>• Precalentar las bombas durante 15 minutos.</li> <li>• Retrasar la parada de la bomba durante 15 minutos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la bomba en marcha incluso después del ciclo de aspiración con vapor manteniendo cerrada o semicerrada la válvula de seccionamiento sobre los conductos de aspiración, para que el líquido condensado se evapore o bien purgar en frío mediante el depósito de aceite.</li> </ul>

7 Motor de la bomba de vacío desconectado por el disyuntor	7.1 La tensión de la red y/o la frecuencia no se corresponden con los datos del interruptor magnetotérmico del motor. 7.2 Conexión incorrecta a la regleta de terminales del motor. 7.3 Aspiración cerrada o ya en vacío en la fase de arranque estrella-tríangulo. 7.4 Fusible no conectado correctamente. 7.5 Cierre del disyuntor (no el genuino) demasiado rápido.	Comprobar y corregir. Comprobar y corregir. Utilizar un arranque estrella-tríangulo o suave y/o la válvula de arranque ZAE. Comprobar y corregir. Utilizar un disyuntor motor, retardado, que tenga en cuenta la sobrecarga de corriente durante el arranque (ejecución con interruptor de cortocircuito y de sobrecarga según VDE 0660, parte 2, e CEI 947-4). Comprobar y corregir.
8 El armario eléctrico no recibe alimentación o solo la reciben algunos sectores.	8.1 Ausencia de la conexión del cable neutro. 8.2 La secuencia correcta en la conexión de las fases R, S, T no se ha respetado. 8.3 Han saltado los fusibles de uno o varios sectores.	Comprobar y controlar si han saltado los fusibles. Conectar el hilo neutro y sustituir los fusibles que han saltado (véase el capítulo 3.7). Comprobar si han saltado los fusibles. Conectar las fases respetando la secuencia exacta y sustituir los fusibles saltados (véase el capítulo 3.7). Véase el punto 10.
9 Funcionamiento anómalo del armario y/o de la lógica del control	9.1 El armario eléctrico ha estado desconectado de la red eléctrica durante más de un año. 9.2 El software del controlador lógico programable ha causado errores debidos a un uso incorrecto del armario eléctrico. 9.3 El fusible de protección del controlador lógico programable ha saltado y la luz de aviso verde en el panel de control permanece apagada. 9.4 Conectores del controlador lógico programable no conectados completamente o desconectados. 9.5 Véanse los puntos 2.3, 8.1, 8.2, 8.3.	La batería del controlador lógico programable está gastada. Póngase en contacto con el fabricante para su sustitución. "Reiniciar" el controlador lógico programable con la tecla prevista para este fin en el panel de control y comprobar su funcionamiento correcto. Comprobar el fusible y sustituirlo si es necesario. Véanse también los puntos 8.1, 8.2. Comprobar y corregir. Seguir las indicaciones.
10 Los disyuntores saltan	10.1 La tensión de la red no se corresponde con los datos de la placa del armario eléctrico. 10.2 Las operaciones del primer arranque en frío descritas en el capítulo 4.4 no se han respetado. 10.3 Véase el punto 8.2.	Sustituir los disyuntores y comprobar la integridad de cada sector del armario y volver a ponerlos buen estado. Consultar el capítulo 4.4 y, en concreto, el apartado dedicado a la comprobación de fusibles saltados. Seguir las indicaciones.

Si desea más información, lea detenidamente los anexos y, para cualquier otro problema, diríjase al servicio de asistencia técnica.

### 3.10 Ficha de mantenimiento

Indique en la ficha que figura a continuación las características de la intervención de mantenimiento efectuada en la unidad.

#### 4.1 Eliminación

Si, por cualquier motivo, debe eliminarse la central de vacío, deben respetarse algunas reglas fundamentales para la protección del medio ambiente.

Las fundas, conductos flexibles, componentes plásticos o, en su caso, no metálicos deberán desmontarse y eliminarse por separado.

Las piezas de desgaste (enumeradas en la lista de piezas de repuesto) son desechos especiales que deben eliminarse de conformidad con las normas en los centros acordados.



## 5.1 **ANEXOS**

## ANEXOS



## NOTAS



## 6. Compatibilidad electromagnética (CEM) en versión "Vertical"

### 6.1 Declaraciones sobre la compatibilidad electromagnética

La centrífuga de vacío ALMV es un dispositivo electromédico. Estos aparatos están sometidos a medidas de precaución concretas relativas a la compatibilidad electromagnética.

Durante la instalación y puesta en funcionamiento del sistema, deben seguirse todas las indicaciones de las instrucciones de uso.

En principio, las instalaciones de comunicación de AF portátiles y fijas pueden influir en los aparatos médicos eléctricos.

Le rogamos que tenga en cuenta las distancias de protección recomendadas.

### 6.2 Enumeración de todos los cables y sus longitudes

#### Regleta de terminales del motor 1 x 1

Motor de la bomba de vacío 1	-----	
Motor de la bomba de vacío 1	-----	L = 2,0 m
Motor de la bomba de vacío 1	-----	

#### Regleta de terminales del motor 2 x 1

Motor de la bomba de vacío 2	-----	
Motor de la bomba de vacío 2	-----	L = 1,6 m
Motor de la bomba de vacío 2	-----	

#### Regleta de terminales del motor 2 x 1

Motor de la bomba de vacío 3	-----	
Motor de la bomba de vacío 3	-----	L = 1,0 m
Motor de la bomba de vacío 3	-----	

#### Regleta de terminales X2 Accesorios y opciones

Electroválvula de entrada	-----	
Electroválvula de entrada	-----	L = 2,5 m

Sensor de vacío 1	-----	
Sensor de vacío 1	-----	L = 3,0 m

Sensor de vacío 2	-----	
Sensor de vacío 2	-----	L = 2,3 m

Interruptor de vacío de emergencia	-----	
Interruptor de vacío de emergencia	-----	L = 2,3 m

Nivel de aceite de la bomba de vacío 1	-----	
Nivel de aceite de la bomba de vacío 1	-----	L = 2,6 m

Nivel de aceite de la bomba de vacío 2	-----	
Nivel de aceite de la bomba de vacío 2	-----	L = 2,2 m

Nivel de aceite de la bomba de vacío 3	-----	
Nivel de aceite de la bomba de vacío 3	-----	L = 1,6 m

Temperatura del aceite de la bomba de vacío 1 ----- L = 2,6 m  
 Temperatura del aceite de la bomba de vacío 1 ----- L = 2,6 m  
 Temperatura del aceite de la bomba de vacío 2 ----- L = 2,2 m  
 Temperatura del aceite de la bomba de vacío 2 ----- L = 2,2 m  
 Temperatura del aceite de la bomba de vacío 3 ----- L = 1,6 m  
 Temperatura del aceite de la bomba de vacío 3 ----- L = 1,6 m  
 Temperatura de la sala ----- L = 2,5 m

### 6.3 Advertencias sobre la utilización de los accesorios

Queda estrictamente prohibida la utilización de otros accesorios y cables. La razón es que la modificación del equipo puede dar lugar al incremento del envío o a una inmunidad reducida. Las piezas de repuesto solo pueden adquirirse en Elmo Rietschle.

### 6.4 Declaraciones del fabricante

Pautas y declaración del fabricante: emisiones electromagnéticas		
Prueba de emisión	Cumplimiento	Condiciones electromagnéticas: pautas
Emisiones de RF CISPR 11	Grupo 1	El sistema utiliza energía de RF solo para su funcionamiento interno. Por ello, sus emisiones de RF son muy bajas y no es probable que causen interferencia alguna en equipos electrónicos cercanos.
Emisiones de RF CISPR 11	Clase B	El sistema debe emitir energía electromagnética para realizar la función para la que está pensado. Los equipos electrónicos cercanos pueden verse afectados.
Radiaciones armónicas CEI 61000-3-2	No aplicable	
Fluctuaciones de potencia / radiación con fluctuaciones rápidas de tensión CEI 61000-3-3	No aplicable	

<b>Pautas y declaración del fabricante: inmunidad electromagnética</b>			
<b>La central ALMV está pensada para su uso en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario del [equipo o sistema] deberán garantizar que se utilice en estas condiciones.</b>			
<b>Prueba de inmunidad</b>	<b>Nivel de la prueba según CEI 60601</b>	<b>Nivel de cumplimiento</b>	<b>Condiciones electromagnéticas: pautas</b>
<b>Descarga electrostática (DES)</b> CEI 61000-4-2	$\pm 6$ kV contacto $\pm 8$ kV aire	$\pm 6$ kV contacto $\pm 8$ kV aire	Los suelos deben ser de madera, cemento o baldosa de cerámica. Si los suelos están cubiertos de material sintético, la humedad relativa deberá ser al menos del 30%.
<b>Descargas en salvas</b> CEI 61000-4-4	$\pm 2$ kV para líneas de suministro eléctrico $\pm 1$ kV para líneas de entrada/salida	2 kV para líneas de suministro eléctrico $\pm 1$ kV para líneas de entrada/salida	La calidad del suministro eléctrico debe ser la que corresponde a un hospital o establecimiento comercial.
<b>Sobretensión</b> CEI 61000-4-5	$\pm 1$ kV modo diferencial $\pm 2$ kV modo común	$\pm 1$ kV modo diferencial $\pm 2$ kV modo común	La calidad del suministro eléctrico debe ser la que corresponde a un hospital o establecimiento comercial.
<b>Caídas de tensión, breves interrupciones y variaciones de tensión en las líneas de entrada del suministro eléctrico</b> CEI 61000-4-11	$< 5\%$ $U_T$ ( $> 95\%$ de caída en $U_T$ ) durante 0,5 ciclos $< 40\%$ $U_T$ ( $> 60\%$ de caída en $U_T$ ) durante 5 ciclos $< 70\%$ $U_T$ ( $> 30\%$ de caída en $U_T$ ) durante 25 ciclos $< 5\%$ $U_T$ ( $> 95\%$ de caída en $U_T$ ) durante 5 segundos	$< 5\%$ $U_T$ ( $> 95\%$ de caída en $U_T$ ) durante 0,5 ciclos $< 40\%$ $U_T$ ( $> 60\%$ de caída en $U_T$ ) durante 5 ciclos $< 70\%$ $U_T$ ( $> 30\%$ de caída en $U_T$ ) durante 25 ciclos $< 5\%$ $U_T$ ( $> 95\%$ de caída en $U_T$ ) durante 5 segundos	La calidad del suministro eléctrico debe ser la que corresponde a un hospital o establecimiento comercial. Si el usuario del [equipo o sistema] precisa un funcionamiento continuado durante interrupción del suministro de corriente eléctrica, se recomienda alimentar el sistema desde un suministro de corriente sin interrupciones o con pilas.
<b>Campo magnético con frecuencia industrial (50/60 Hz)</b> CEI 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Los campos magnéticos de frecuencia industrial deben tener los niveles característicos de unas condiciones típicas de hospital o establecimiento comercial.
<b>NOTA:</b> $U_T$ es la tensión del suministro de CA antes de la aplicación del nivel de la prueba.			

Pautas y declaración del fabricante: inmunidad electromagnética			
La central ALMV está pensada para su uso en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario del sistema deberán garantizar que se utilice en estas condiciones.			
Prueba de inmunidad	Nivel de la prueba según CEI 60601	Nivel de cumplimiento	Condiciones electromagnéticas: pautas
RF conducida CEI 61000-4-6	3 Vms de 150 kHz a 80 MHz	3 Vms	<p>Los equipos de comunicaciones de RF portátiles y móviles no deberán utilizarse más cerca de ninguna parte del sistema, incluidos cables, de la distancia de separación recomendada calculada a partir de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor.</p> <p><b>Distancia de separación recomendada</b></p> $d = \left[ \frac{3,5}{E_1} \right] \sqrt{P}$
RF irradiada CEI 61000-4-3	3 V/m de 80 MHz a 2,5 GHz	3 V/m	$d = \left[ \frac{3,5}{E_1} \right] \sqrt{P} \text{ de 80 MHz a 800 MHz}$ $d = \left[ \frac{7}{E_1} \right] \sqrt{P} \text{ de 800 MHz a 2,5 GHz}$ <p>donde <math>P</math> es la máxima clasificación de potencia de salida del transmisor en vatios (W) según el fabricante del transmisor y <math>d</math> es la distancia de separación recomendada en metros (m).</p> <p>Las fuerzas de campo de transmisores de RF fijos, como se determinan en un estudio del sitio electromagnético, deben ser inferiores al nivel de cumplimiento en cada rango de frecuencia.</p> <p>Pueden producirse interferencias cerca de equipos marcados con el símbolo siguiente:</p> 
<p><b>NOTA 1:</b> a 80 MHz y 800 MHz, se aplica el rango de frecuencia mayor.</p> <p><b>NOTA 2:</b> estas pautas pueden no aplicarse en todas las situaciones. La propagación electromagnética está afectada por la absorción y reflexión desde estructuras, objetos y personas.</p>			
<p><sup>a</sup> Las fuerzas de campo de transmisores fijos, como emisoras base para radioteléfonos (móviles / inalámbricos) y radio comunicaciones móviles terrestres, radioaficionados, emisoras de radio de AM y FM y emisoras de televisión, no pueden preverse con exactitud, en teoría. Para evaluar las condiciones electromagnéticas originadas por transmisores de RF fijos, debe considerarse el estudio del sitio electromagnético. Si la fuerza del campo medido en el lugar en el que se utiliza el [equipo o sistema] excede del nivel aplicable de cumplimiento con RF, deberá observarse el [equipo o sistema] para comprobar si funciona normalmente. Si se observa un funcionamiento anómalo, puede ser necesario adoptar medidas adicionales, como reorientación o reubicación del [equipo o sistema]. Por encima del rango de frecuencia comprendido entre 150 kHz y 80 MHz, las fuerzas de campo deben ser inferiores a 3 V/m.</p>			

**Distancias de separación recomendadas entre equipos de comunicación de RF móviles y portátiles y el [equipo o sistema]**

El [equipo o sistema] está pensado para su uso en condiciones electromagnéticas en las que estén controladas las perturbaciones de RF irradiada. El cliente o el usuario del [equipo o sistema] puede ayudar a evitar las interferencias electromagnéticas manteniendo una distancia mínima entre equipos de comunicaciones de RF móviles y portátiles (transmisores) y el [equipo o sistema], como se recomienda a continuación, según la potencia máxima de salida del equipo de comunicaciones.

Máxima potencia nominal de salida del transmisor W	Distancia de separación según la frecuencia del transmisor / m		
	de 150 kHz a 90 MHz fuera de las bandas ICM $d = \left[ \frac{3,5}{V_1} \right] \sqrt{P}$	de 150 kHz a 80 MHz en las bandas ICM $d = \left[ \frac{12}{V_2} \right] \sqrt{P}$	de 80 MHz a 800 MHz $d = \left[ \frac{12}{E_1} \right] \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Para transmisores con una potencia nominal máxima de salida, no enumerados en la tabla, la distancia de separación d recomendada en metros (m) puede calcularse utilizando la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor, donde P es la máxima clasificación de potencia de salida del transmisor en vatios (W), según el fabricante del transmisor.

NOTA 1: a 80 MHz y 800 MHz, se aplica la distancia de separación para el rango de frecuencia mayor.

NOTA 2: las bandas ICM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son de 6.765 MHz a 6.795 MHz; de 13.553 MHz a 13.567 MHz; de 26.957 MHz a 27.283 MHz; y de 40,66 MHz a 40,70 MHz.

NOTA 3: se utiliza un factor suplementario de 10/3 durante el cálculo de la distancia de separación recomendada, para los transmisores en las bandas de frecuencias ICM, entre 150 kHz y 80 MHz y en la gama de frecuencias de 80 MHz a 2,5 GHz. El objetivo es disminuir la probabilidad de interferencias que los aparatos de comunicación móviles/portátiles podrían ocasionar si se producen por descuido en las zonas del paciente.

NOTA 4: estas pautas pueden no aplicarse en todas las situaciones. La propagación electromagnética está afectada por la absorción y reflexión desde estructuras, objetos y personas.

## 7 Compatibilidad electromagnética (CEM) en versión “Compacta”

### 7.1 Declaraciones sobre la compatibilidad electromagnética

La central de vacío ALMV es un dispositivo electromédico. Estos aparatos están sometidos a medidas de precaución concretas relativas a la compatibilidad electromagnética.

Durante la instalación y puesta en funcionamiento del sistema, deben seguirse todas las indicaciones de las instrucciones de uso.

En principio, las instalaciones de comunicación de AF portátiles y fijas pueden influir en los aparatos médicos eléctricos.

Le rogamos que tenga en cuenta las distancias de protección recomendadas.

### 7.2 Enumeración de todos los cables y sus longitudes

#### Regleta de terminales del motor 1 x 1

Motor de la bomba de vacío 1 -----  
Motor de la bomba de vacío 1 ----- L = 2,0 m  
Motor de la bomba de vacío 1 -----

#### Regleta de terminales del motor 2 x 1

Motor de la bomba de vacío 2 -----  
Motor de la bomba de vacío 2 ----- L = 1,6 m  
Motor de la bomba de vacío 2 -----

#### Regleta de terminales del motor 2 x 1

Motor de la bomba de vacío 3 -----  
Motor de la bomba de vacío 3 ----- L = 1,0 m  
Motor de la bomba de vacío 3 -----

#### Regleta de terminales X2 Accesorios y opciones

Electroválvula de entrada -----  
Electroválvula de entrada ----- L = 2,0 m

Sensor de vacío 1 -----  
Sensor de vacío 1 ----- L = 2,5 m

Sensor de vacío 2 -----  
Sensor de vacío 2 ----- L = 2,0 m

Interruptor de vacío de emergencia -----  
Interruptor de vacío de emergencia ----- L = 2,3 m

Nivel de aceite de la bomba de vacío 1 -----  
Nivel de aceite de la bomba de vacío 1 ----- L = 2,0 m

Nivel de aceite de la bomba de vacío 2 -----  
Nivel de aceite de la bomba de vacío 2 ----- L = 1,6 m

Nivel de aceite de la bomba de vacío 3 -----  
Nivel de aceite de la bomba de vacío 3 ----- L = 1,6 m

Temperatura del aceite de la bomba de vacío 1 -----  
Temperatura del aceite de la bomba de vacío 1 ----- L = 1,0 m

Temperatura del aceite de la bomba de vacío 2 .....  
 Temperatura del aceite de la bomba de vacío 2 ..... L = 2,0 m  
 Temperatura del aceite de la bomba de vacío 3 .....  
 Temperatura del aceite de la bomba de vacío 3 ..... L = 1,6 m

### 7.3 Advertencias sobre la utilización de los accesorios

Queda estrictamente prohibida la utilización de otros accesorios y cables. La razón es que la modificación del equipo puede dar lugar al incremento del envío o a una inmunidad reducida. Las piezas de repuesto solo pueden adquirirse en Elmo Rietschle.

### 7.4 Declaraciones del fabricante

Pautas y declaración del fabricante: emisiones electromagnéticas		
La central ALMV está pensada para su uso en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario del sistema deberán garantizar que se utilice en estas condiciones.		
Prueba de emisión	Cumplimiento	Condiciones electromagnéticas: pautas
Emissiones de RF CISPR 11	Grupo 1	El sistema utiliza energía de RF solo para su funcionamiento interno. Por ello, sus emisiones de RF son muy bajas y no es probable que causen Interferencia alguna en equipos electrónicos cercanos.
Emissiones de RF CISPR 11	Clase B	El sistema debe emitir energía electromagnética para realizar la función para la que está pensado. Los equipos electrónicos cercanos pueden verse afectados.
Radiaciones armónicas CEI 61000-3-2	Clase A	
Fluctuaciones de potencia / radiación con fluctuaciones rápidas de tensión <b>CEI 61000-3-3</b>	Conforma	

<b>Pautas y declaración del fabricante: inmunidad electromagnética</b>			
La central ALMV está pensada para su uso en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario del ALMV deberán garantizar que se utilice en estas condiciones.			
Prueba de inmunidad	Nivel de la prueba según CEI 60601	Nivel de cumplimiento	Condiciones electromagnéticas: pautas
Descarga electrostática (DES) CEI 61000-4-2	±6 kV contacto ±8 kV aire	±6 kV contacto ±8 kV aire	Los suelos deben ser de madera, cemento o baldosa de cerámica. Si los suelos están cubiertos de material sintético, la humedad relativa deberá ser al menos del 30%.
Descargas en salvas CEI 61000-4-4	±2 kV para líneas de suministro eléctrico ±1 kV para líneas de entrada/salida	2 kV para líneas de suministro eléctrico ±1 kV para líneas de entrada/salida	La calidad del suministro eléctrico debe ser la que corresponde a un hospital o establecimiento comercial.
Sobretensión CEI 61000-4-5	±1 kV para líneas de suministro eléctrico ±2 kV para conducta de terra	±1 kV modo diferencial ±2 kV modo común	La calidad del suministro eléctrico debe ser la que corresponde a un hospital o establecimiento comercial.
Caídas de tensión, breves interrupciones y variaciones de tensión en las líneas de entrada del suministro eléctrico CEI 61000-4-11	< 5% $U_T$ (> 95% de caída en $U_T$ ) durante 0,5 ciclos < 40% $U_T$ (> 60% de caída en $U_T$ ) durante 5 ciclos < 70% $U_T$ (> 30% de caída en $U_T$ ) durante 25 ciclos < 5% $U_T$ (> 95% de caída en $U_T$ ) durante 5 segundos	< 5% $U_T$ (> 95% de caída en $U_T$ ) durante 0,5 ciclos < 40% $U_T$ (> 60% de caída en $U_T$ ) durante 5 ciclos < 70% $U_T$ (> 30% de caída en $U_T$ ) durante 25 ciclos < 5% $U_T$ (> 95% de caída en $U_T$ ) durante 5 segundos	La calidad del suministro eléctrico debe ser la que corresponde a un hospital o establecimiento comercial. Si el usuario del [equipo o sistema] precisa un funcionamiento continuado durante interrupción del suministro de corriente eléctrica, se recomienda alimentar el sistema desde un suministro de corriente sin interrupciones o con pilas.
Campo magnético con frecuencia industrial (50/60 Hz) CEI 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Los campos magnéticos de frecuencia industrial deben tener los niveles característicos de unas condiciones típicas de hospital o establecimiento comercial.
NOTA: $U_T$ es la tensión del suministro de CA antes de la aplicación del nivel de la prueba.			

**Pautas y declaración del fabricante: inmunidad electromagnética**

La central ALMV está pensada para su uso en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario del sistema deberán garantizar que se utilice en estas condiciones.

Prueba de inmunidad	Nivel de la prueba según CEI 60601	Nivel de cumplimiento	Condiciones electromagnéticas: pautas
RF conducida CEI 61000-4-6	3 Vms de 150 kHz a 80 MHz	3 Vms	<p>Los equipos de comunicaciones de RF portátiles y móviles no deberán utilizarse más cerca de ninguna parte del sistema, incluidos cables, de la distancia de separación recomendada calculada a partir de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor.</p> <p><b>Distancia de separación recomendada</b></p> $d = 1,2\sqrt{P}$
RF irradiada CEI 61000-4-3	3 V/m de 80 MHz a 2,5 GHz	3 V/m	$d = 1,2\sqrt{P} \text{ de 80 MHz a 800 MHz}$ $d = 2,3\sqrt{P} \text{ de 800 MHz a 2,5 GHz}$ <p>donde <math>P</math> es la máxima clasificación de potencia de salida del transmisor en vatios (W) según el fabricante del transmisor y <math>d</math> es la distancia de separación recomendada en metros (m).</p> <p>Las fuerzas de campo de transmisores de RF fijos, como se determinan en un estudio del sitio electromagnético, deben ser inferiores al nivel de cumplimiento en cada rango de frecuencia.</p> <p>Pueden producirse interferencias cerca de equipos marcados con el símbolo siguiente:</p> 
<p><b>NOTA 1:</b> a 80 MHz y 800 MHz, se aplica el rango de frecuencia mayor.</p> <p><b>NOTA 2:</b> estas pautas pueden no aplicarse en todas las situaciones. La propagación electromagnética está afectada por la absorción y reflexión desde estructuras, objetos y personas.</p>			
<p><sup>a</sup> Las fuerzas de campo de transmisores fijos, como emisoras base para radioteléfonos (móviles / inalámbricos) y radio comunicaciones móviles terrestres, radioaficionados, emisoras de radio de AM y FM y emisoras de televisión, no pueden preverse con exactitud, en teoría. Para evaluar las condiciones electromagnéticas originadas por transmisores de RF fijos, debe considerarse el estudio del sitio electromagnético. Si la fuerza del campo medido en el lugar en el que se utiliza el [equipo o sistema] excede del nivel aplicable de cumplimiento con RF, deberá observarse el [equipo o sistema] para comprobar si funciona normalmente. Si se observa un funcionamiento anómalo, puede ser necesario adoptar medidas adicionales, como reorientación o reubicación del [equipo o sistema]. Por encima del rango de frecuencia comprendido entre 150 kHz y 80 MHz, las fuerzas de campo deben ser inferiores a 3 V/m.</p>			

**Distancias de separación recomendadas entre equipos de comunicación de RF móviles y portátiles y el [equipo o sistema]**

El [equipo o sistema] está pensado para su uso en condiciones electromagnéticas en las que estén controladas las perturbaciones de RF irradiada. El cliente o el usuario del [equipo o sistema] puede ayudar a evitar las interferencias electromagnéticas manteniendo una distancia mínima entre equipos de comunicaciones de RF móviles y portátiles (transmisores) y el [equipo o sistema], como se recomienda a continuación, según la potencia máxima de salida del equipo de comunicaciones.

Máxima potencia nominal de salida del transmisor W	Distancia de separación según la frecuencia del transmisor / m		
	de 150 kHz a 90 MHz fuera de las bandas ICM $d = 1,2\sqrt{P}$	de 150 kHz a 80 MHz en las bandas ICM $d = 1,2\sqrt{P}$	de 80 MHz a 800 MHz $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Para transmisores con una potencia nominal máxima de salida, no enumerados en la tabla, la distancia de separación  $d$  recomendada en metros (m) puede calcularse utilizando la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor, donde  $P$  es la máxima clasificación de potencia de salida del transmisor en vatios (W), según el fabricante del transmisor.

NOTA 1: a 80 MHz y 800 MHz, se aplica la distancia de separación para el rango de frecuencia mayor.

NOTA 2: las bandas ICM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son de 6.765 MHz a 6.795 MHz; de 13.553 MHz a 13.567 MHz; de 26.957 MHz a 27.283 MHz; y de 40.66 MHz a 40,70 MHz.

NOTA 3: se utiliza un factor suplementario de 10/3 durante el cálculo de la distancia de separación recomendada, para los transmisores en las bandas de frecuencias ICM, entre 150 kHz y 80 MHz y en la gama de frecuencias de 80 MHz a 2,5 GHz. El objetivo es disminuir la probabilidad de interferencias que los aparatos de comunicación móviles/portátiles podrían ocasionar si se producen por descuido en las zonas del paciente.

NOTA 4: estas pautas pueden no aplicarse en todas las situaciones. La propagación electromagnética está afectada por la absorción y reflexión desde estructuras, objetos y personas.

Gardner  
**Denver**

**Gardner Denver Schopfheim GmbH**  
*DIVISION SYSTÈMES*

Sociedad sometida a la dirección y coordinación de Gardner Denver Inc., constituida en el estado de Delaware (Estados Unidos), con domicilio social en Illinois, 1800 Gardner Expressway, Quincy, Estados Unidos