 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	INSTRUCTIVO DE MANEJO DE LA BOMBA DE VACÍO VACUUBRAND, MODELO PC3001 VARIO^{PRO}	Código: M-S-LC-1072
		Versión : 02
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 1 de 8

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos y procedimiento para el manejo operativo de la bomba de vacío marca Vacuubrand, modelo PC3001 VARIO^{PRO} en las instalaciones del Laboratorio de Calidad Ambiental del IDEAM.

2. ALCANCE

Este instructivo inicia con la descripción, ensamble y uso del equipo. Presenta la información sobre los cuidados durante el uso y posterior al mismo.

3. DEFINICIONES

Bomba de vacío: Equipo utilizado para retirar el gas dentro de una determinada unidad de volumen, de forma que la presión sea bajada y mantenida en los valores adecuados para su propósito.

Gas de lastre: se usa para evitar la condensación de vapores, en particular el vapor de agua. Funciona de la siguiente manera: una vez comprimido el gas en el cuerpo de la bomba, se inyecta aire desde el exterior a través de la válvula de lastre, con lo cual la válvula que descarga a la atmósfera se abre antes, y reduce la compresión para el vapor.

mbar: No es una unidad de presión del sistema internacional, equivale a 100.000 Pa.

4. ASPECTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Para realizar las técnicas analíticas relacionadas con el equipo se deben tener los EPP necesarios para su desarrollo.
- Realizar completamente el ensamble del equipo antes de conectarlo a la toma-corriente.
- Si la bomba está conectada al rota-evaporador el procedimiento tiene riesgo de intoxicación, debido a eventuales puntos de fuga de sustancias o solventes tóxicos. Antes del uso del equipo asegúrese de haber verificado todas las conexiones, si en necesario, posterior a la destilación de una sustancia muy tóxica destile una que no lo sea.
- Si la bomba está conectada al rota-evaporador, asegúrese de detener la rotación y el calentamiento antes de romper el vacío y apagar la bomba.
- No almacene ni coloque ningún objeto, como accesorios, herramientas o productos químicos, en el área de seguridad alrededor del dispositivo.
- No opere el equipo en atmosferas explosivas.

5. EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES

- Chiller - opcional
- Bomba de vacío



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

INSTRUCTIVO DE MANEJO DE LA BOMBA DE VACÍO VACUUBRAND, MODELO PC3001 VARIO PRO

Código: M-S-LC-1072

Versión : 02

Fecha: 21/10/2020

Página: 2 de 8

6. LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

- No usar el equipo para bombear sustancias líquidas. No instalar a menos de un metro equipos con emisiones de radiación.
- Opere el equipo cuando la temperatura ambiente este entre 10°C y 40°C. Si instala el equipo dentro de una cabina asegúrese de que haya suficiente ventilación.
- La máxima presión permitida en el trasmisor de presión es de 1.5 bar (21.8 psi).
- Una presión arriba de 1060 mbar indica que el transductor de presión está saturado, puede haber una obstrucción dentro del sistema y por tanto hay riesgo de estallido. Si este es el caso corte el vacío y apague inmediatamente el equipo.
- El equipo no es apropiado para ser operado de forma continua en la extracción de gases con temperaturas mayores a 40 °C.

7. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para asegurar la calidad de los resultados, es necesario que el equipo cuente con el mantenimiento preventivo de acuerdo a la periodicidad especificada en los programas de mantenimiento del laboratorio, con el fin de asegurar los resultados obtenidos.

8. DESARROLLO

8.1 Principio del método

La bomba de vacío Vacuubrand, modelo PC3001 VARIO^{PRO}, es un tipo de bomba de membrana de desplazamiento positivo, en el que el aumento de la presión dentro de la cámara se produce por el empuje de la membrana o diafragma que la compone, aumentando o disminuyéndolo el volumen de la cámara, **Figura 1**. Este tipo de bombas no necesita de aceite

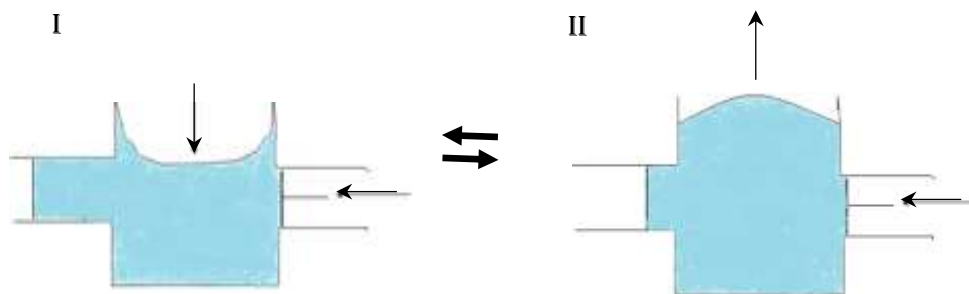



Figura 1. Esquema ilustrativo del modo de funcionamiento de una bomba de vacío de membrana. Es el estado I la membrana disminuye el volumen de la cámara, en el estado II, que es el estado alterno, la membrana se desplaza hacia afuera para ampliar el volumen dentro de la cámara.

8.2 Descripción del equipo

La bomba de vacío de membrana VARIO regulan el vacío con precisión mediante la velocidad el motor, esto hace que la bomba nunca trabaje más rápido de lo necesario y hace que sea muy silenciosa. Este tipo de

 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	INSTRUCTIVO DE MANEJO DE LA BOMBA DE VACÍO VACUUBRAND, MODELO PC3001 VARIO^{PRO}	Código: M-S-LC-1072
		Versión : 02
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 3 de 8

bomba está construida a partir de materiales con excelente resistencia química que confieren por lo menos 15.000 horas de trabajo. Está dotada de un controlador de vacío llamado CVC 3000 integrado con válvula de venteo, que mediante una pantalla permite ajustar parámetros como lenguaje, unidades de presión, regulador de vacío.

Las especificaciones técnicas del equipo se muestran en la **Tabla 1** y el esquema del equipo se presenta en la

Figura 3.

Tabla 1. Especificaciones técnicas de la bomba de vacío PC3001 VARIO^{PRO}

Especificaciones técnicas	
Velocidad de bombeo máxima	2.0 m3/h
Último vacío sin gas de lastre	2 mbar
Último vacío con gas de lastre	4 mbar
Máximo presión permitida en la entrada y en la salida	1.1 bar
Diferencia máxima presión permitida entre la entrada y la salida	1.1 bar
Presión máxima permisible en la válvula del gas de lastre	1.2 bar
Temperatura ambiente permisible durante operación o almacenamiento	10 - 40 °C
Fuerza del motor	0.16 Kw
Voltaje permisible	115 V
Protección del motor	Sensor de temperatura en la <i>board</i>
Unidades de presión	Torr, mbar, hPa
Rango absoluto de medida	0,1 a 1080 mbar
Resolución	0,1 mbar
Máxima presión en el transductor	1.5 bar
Máxima temperatura del gas extraído (operación continua)	40 °C
Máxima temperatura del gas extraído (períodos menores a 5 min)	80 °C

La pantalla del equipo por *default* está en español, si por algún motivo se cambia o necesita colocarla en otro idioma, en el equipo encendido oprima las teclas que se muestran en la **Figura 2**, con la perilla seleccione el idioma y oprimiendo la perilla guarde los cambios.

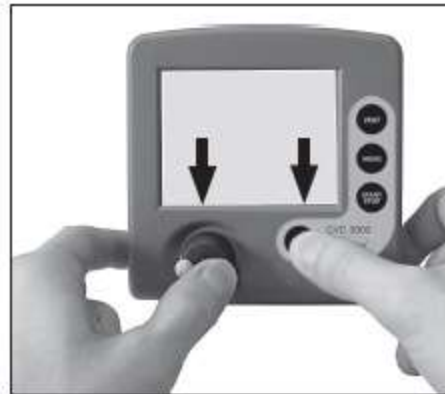


Figura 2. Modo de accionar los controles de la pantalla para realizar el cambio de idioma.

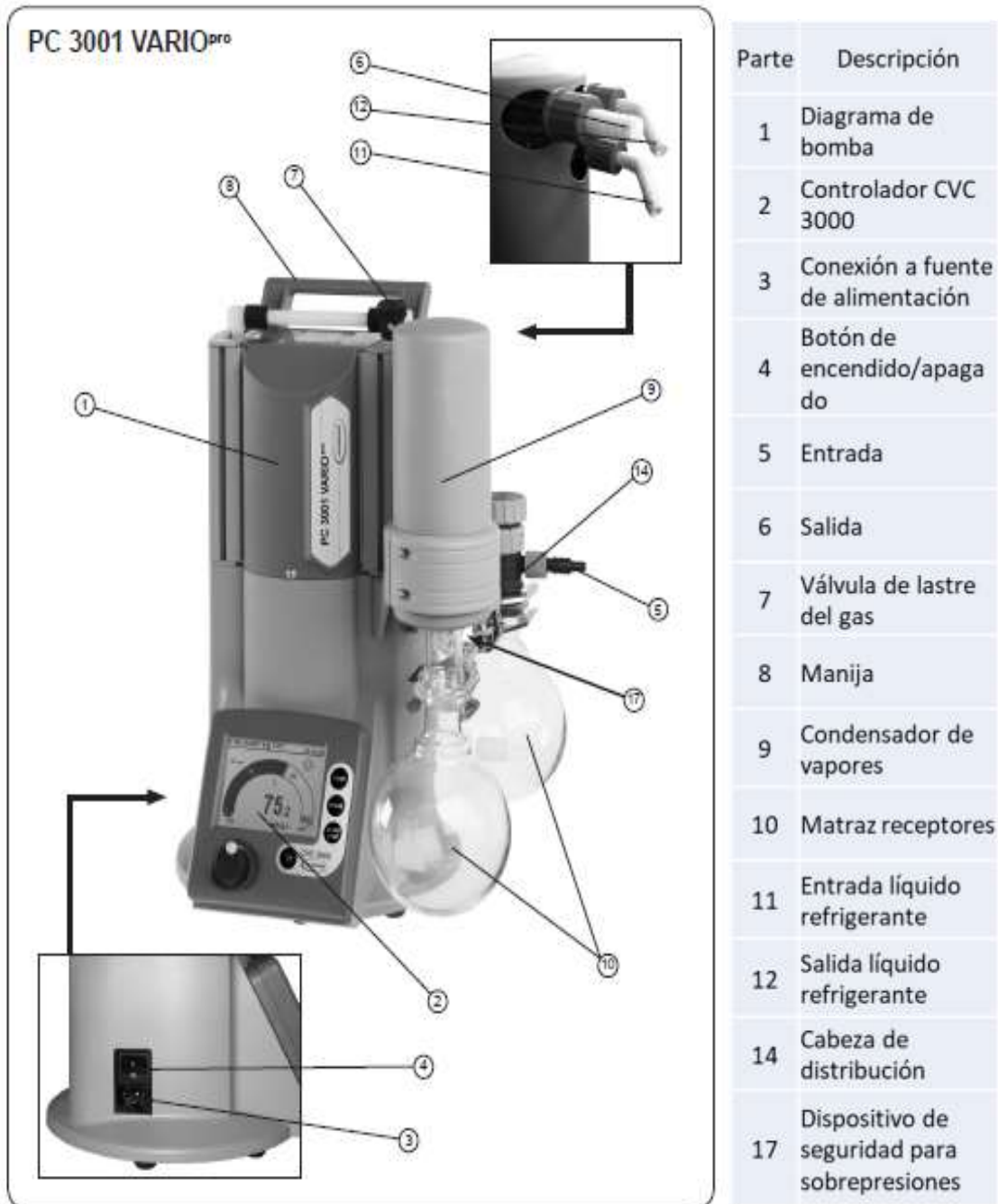
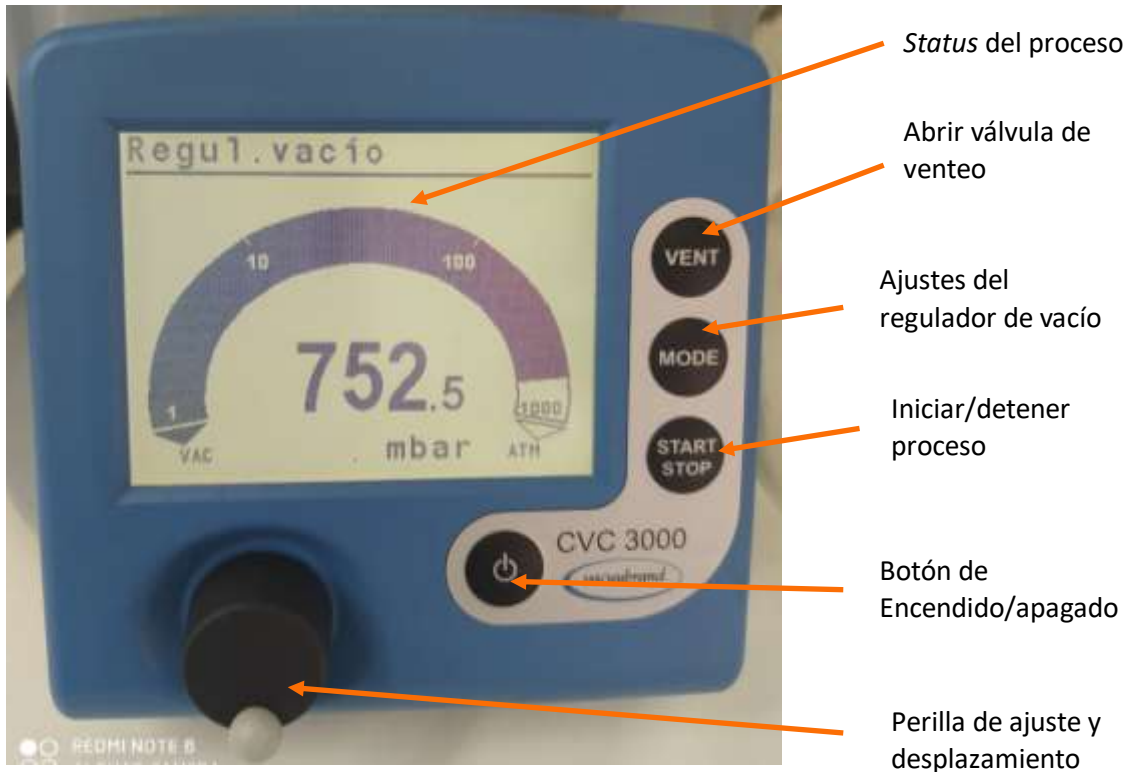


Figura 3. Presentación de las partes de la bomba de vacío PC3001 VARIO^{PRO}

8.2.1 Panel de control

El panel de control cuenta con pantalla, botones para acceder al menú de funciones del controlador, para abrir la válvula de venteo, para iniciar o parar el proceso y para encendido o apagado de la pantalla; cuenta



además con una perilla que permite acceder a las funciones del controlador cuando se oprime el botón *mode*.

Figura 4. Panel de control que corresponde a la interface del controlador de vacío CVC 3000

8.3 Ensamble y uso del equipo

8.3.1 Ensamble

Antes de realizar el ensamble verifique que el equipo este desconectado de la toma-corriente. Para ensamblar realizar el siguiente paso a paso:

- Conecte la manguera del input o entrada de la bomba al volumen al cual desea hacer vacío, en el caso del rota- evaporador conectarla al condensador.
- Asegúrese que la conexión de los matraces receptores con las abrazaderas sea lo más hermética posible.
- Si la bomba es utilizada en procesos que generen gases muy volátiles, puede refrigerar el condensador de vapores mediante la conexión de un *chiller*.



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

INSTRUCTIVO DE MANEJO DE LA BOMBA DE VACÍO VACUUBRAND, MODELO PC3001 VARIO^{PRO}

Código: M-S-LC-1072

Versión : 02

Fecha: 21/10/2020

Página: 7 de 8

- d). Si utiliza *chiller*, verifique que la temperatura del agua sea constante, para solventes orgánicos ajuste el *chiller* aproximadamente a 8 °C y conecte las mangueras del refrigerante de acuerdo con la **Figura 3**, parte 11 y 12.
- e). Conecte el cable de alimentación a una toma corriente de 115 V y encienda el equipo mediante el botón que está ubicado en la parte inferior izquierda, luego oprima el botón de encendido de la pantalla. Espere por lo menos 60 seg antes de volver a apagar el equipo.
- f) Verifique que en el output o salida haya salida de aire, si no es así, verifique la existencia de obstrucciones dentro del sistema. Si el problema persiste, no utilice el equipo.

El equipo correctamente ensamblado se presenta en la **Figura 5**.




Figura 5. Correcto ensamble de la bomba de vacío Vacuubrand, modelo PC 3001 VARIO^{PRO} acoplada al rota-evaporador.

8.3.2 Uso del equipo

Se recomienda utilizar el equipo solo para realizar vacío a volúmenes libres de sustancias ácidas o explosivas. Una vez realizado el ensamble siga el siguiente paso a paso:

- a). Verifique que todas las conexiones estén bien dispuestas.
- b). Cuando la bomba sea utilizada en el proceso de rota-evaporación, se debe esperar a que el *chiller* haya alcanzado la temperatura de enfriamiento óptima (10 ± 2 °C) y a que el baño de calentamiento haya alcanzado la temperatura programada. Ponga en funcionamiento el rota-evaporador de acuerdo con el instructivo de manejo y en seguida encienda la bomba de vacío.
- c) En la pantalla aparece una barra negra que indica la presión de vacío actual, para modificarla oprima el botón *mode* en la pantalla, gire la perilla para desplazarse, oprima la perilla para elegir “Val. Nom. Vac. ,

 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	INSTRUCTIVO DE MANEJO DE LA BOMBA DE VACÍO VACUUBRAND, MODELO PC3001 VARIO PRO	Código: M-S-LC-1072
		Versión : 02
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 8 de 8

luego gire la perilla para aumentar o disminuir el valor de presión deseado, finalmente oprima la perilla para guardar los cambios. Para retornar a la pantalla inicial seleccione la opción "atrás". Las demás opciones deben mantenerse tal como se observa en la **Figura 6**.




Figura 6. Menú del regulador de vacío

- d). Oprima el botón *star/stop* para iniciar o detener el proceso. Lo normal es que se escuche el ruido de la bomba unos pocos segundos, en seguida la bomba debe mantenerse silenciosa, si el ruido se mantiene es porque hay fugas en el sistema. Verifique las conexiones.
- e) Si se perciben olores procedentes del proceso considere la refrigeración del condensador de la bomba.
- f). Si desea aumentar o disminuir el vacío, oprima *stop* y en seguida el botón *mode*, ajuste nuevamente el valor nominal del vacío y finalmente oprima el botón *star*.
- g) Si observa que la presión aumenta hasta valores mayores a la presión atmosférica (± 740 mbar) detenga inmediatamente el proceso y revise que la salida de gas y la salida de gas de lastre no estén obstruidas con material particulado. En caso de que el problema persista apague el equipo y comunique el problema al Líder Técnico.
- h). Evite la generación de líquidos condensados dentro del sistema, si aprecia cantidades significantes en los matraces, abra la válvula del gas de lastre.
- i). Para terminar el proceso oprima el botón *stop* y mantenga oprimido durante 2 seg el botón *vent*. Cuando se alcance la presión atmosférica puede apagar la pantalla y el equipo.
- j). Si hay sustancias condensadas en los matraz receptores, retírelos y límpielos.
- k) Desconecte el equipo de la toma corriente y diligencie el formato de control diario del manejo de equipos, M-S-LC-F007.

8.4 Limpieza

Para la limpieza de los componentes de vidrio solicite lavado general de acuerdo con el formato M-S-LC-F003.

 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	INSTRUCTIVO DE MANEJO DE LA BOMBA DE VACÍO VACUUBRAND, MODELO PC3001 VARIO^{PRO}	Código: M-S-LC-1072
		Versión : 02
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 9 de 8

8.5 Formatos

M-S-LC-F007: Formato de control diario de manejo de equipos

M-S-LC-F003: Formato de solicitud de lavado.

9. DIAGRAMA

N/A

10. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

Manual de operación, bomba de vacío Vacuubrand, modelo PC3001 VARIO^{PRO}

11. HISTORIAL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	27/04/2020	Creación del documento
02	21/10/2020	Nueva versión producto de la actualización de la documentación del Sistema Integrado de Gestión.

ELABORO: Elizabeth González Mateus Contratista Laboratorio de Calidad Ambiental	REVISÓ: Carlos Martín Velásquez Martínez Contratista Líder Técnico Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	APROBÓ: Jhonatan Danilo Uasapud García Coordinador Laboratorio Calidad Ambiental
--	--	---



ANEXO 1. Diagrama de flujo

