

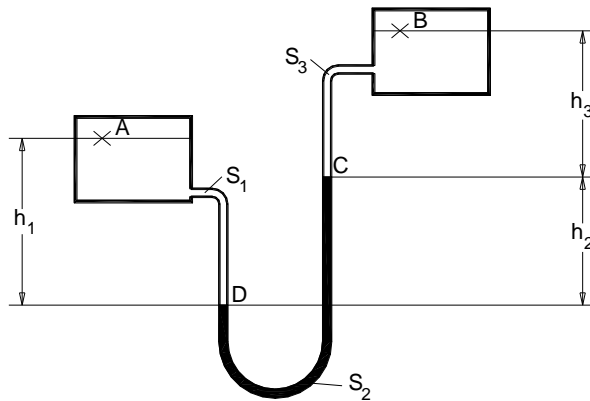
Mecánica de Fluidos

Alberro Eguilegor, Gorka
Almandoz Berrondo, Francisco Javier
Eснаola Aldanondo, Ganix
Garmendia Antín, Maddi
Jiménez Redal, Rubén

HIDROSTÁTICA (Temas 3 y 4)

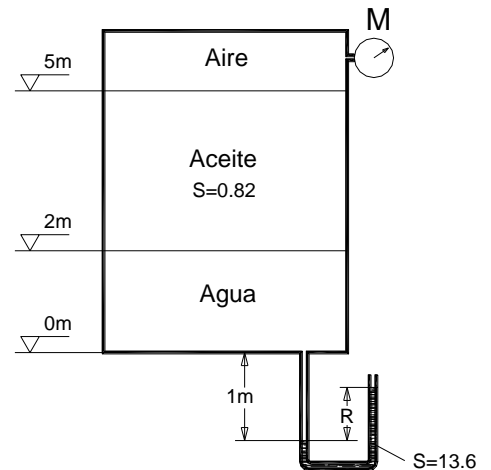
1. Determinar la presión del depósito B en mcl ($s=2$) si la presión absoluta en el depósito A es de $1,2 \text{ kg/cm}^2$ y el barómetro ofrece una lectura de 750 torr. **Datos:** $s_1=0,8$, $s_2=3$, $s_3=1$, $h_1=1 \text{ m}$, $h_2=1,5 \text{ m}$, $h_3=0,8 \text{ m}$.

- a) 3,97 mcl
- b) -1,35 mcl
- c) 2,97 mcl
- d) Otro valor



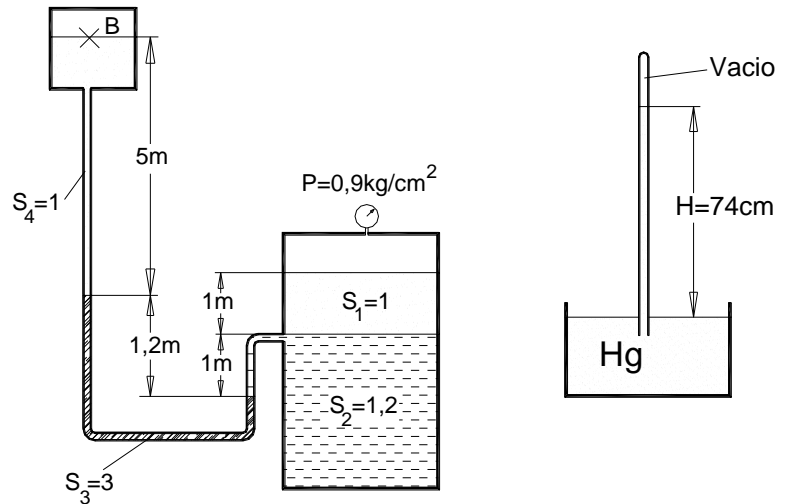
2. El depósito cerrado de la figura, de grandes dimensiones, con el manómetro M acoplado al fondo, contiene tres fluidos diferentes. Se pide:

- a) Lectura R del manómetro en U. conectado en el fondo, cuando la lectura del manómetro M es 30 kPa.
- b) Presión absoluta (kg/cm^2) del aire si la presión atmosférica es de 1 bar.
- c) Presión del aire (atm) para la cual la lectura del manómetro en U sería $R = 0$.
- d) Espesor mínimo de las paredes del depósito, de diámetro $D = 3 \text{ m}$, si la tensión de tracción admisible del material es 150 N/mm^2 .



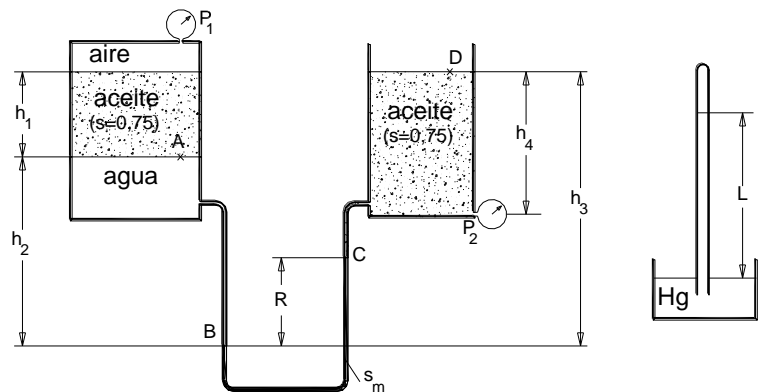
3. Teniendo en cuenta los datos de la figura, se pide:

- a) Presión manométrica en B (mca, kPa).
- b) Presión absoluta en B (bar, atm).



4. Los dos depósitos de grandes dimensiones del dibujo se conectan mediante un manómetro en U. La lectura del manómetro P_1 de presiones absolutas es $1,1 \text{ kg/cm}^2$. Se pide lo siguiente:

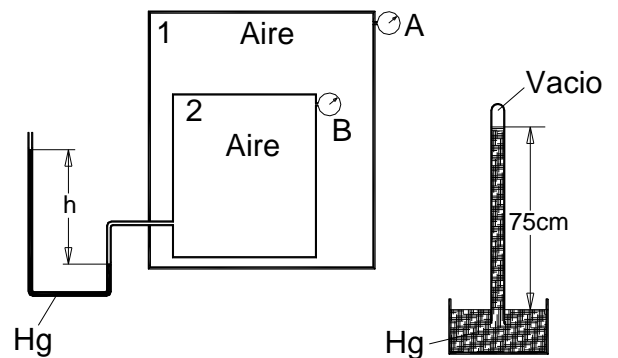
- a) Lectura R del manómetro en U.
- b) Lectura del manómetro P_2 situado en el fondo del depósito (mbar).
- c) Lectura del manómetro P_1 cuando $R=0$ (Torr).



Datos: $h_1=0,5 \text{ m}$, $h_2=0,4 \text{ m}$, $h_3=0,8 \text{ m}$, $h_4=0,6 \text{ m}$, $L=73 \text{ cm}$, $s_m=3$.

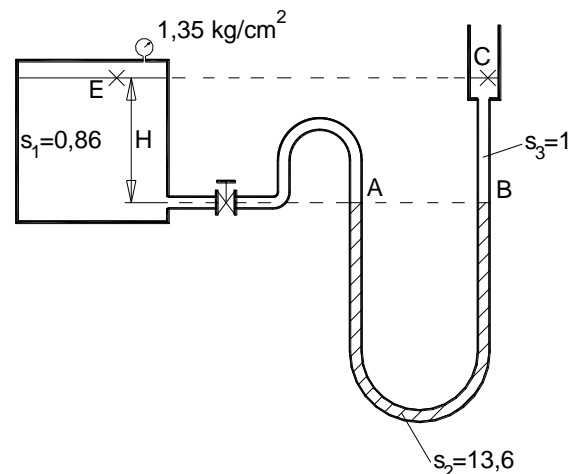
5. Las lecturas de los manómetros de la figura son: $P_A=1,3 \text{ kg/cm}^2$ y $P_B=800 \text{ torr}$. Se pide:

- Presión absoluta en el depósito 1 (bar).
- Presión absoluta en el depósito 2 (atm).
- Altura h del manómetro en U.



6. Un depósito presurizado (E) de grandes dimensiones contiene petróleo crudo ($s_1=0,86$) y está conectado a un manómetro en U hecho con un tubo de diámetro d , conectado a su vez a un pequeño recipiente (C) de diámetro D . Se pide:

- Cuando la válvula está cerrada, calcular la diferencia de presiones aguas arriba y aguas abajo de la válvula.
- Cuando se abre la válvula, indicar y calcular cómo se quedan los meniscos A, B y C.



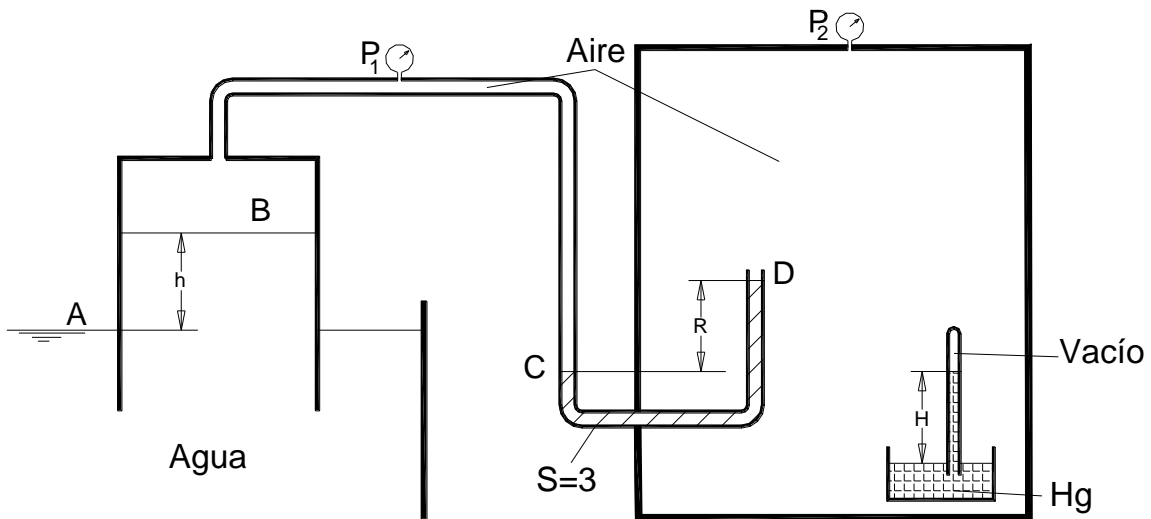
Datos: $s_1=0,86$, $s_2=13,6$, $s_3=1$, $H=5 \text{ m}$, $D/d=2$.

Nota: La variación del nivel de petróleo crudo en el depósito grande es despreciable.

7. En el sistema de la figura el depósito de agua está conectado con un depósito cerrado mediante una instalación que incluye aire y un líquido manométrico ($s=3$). El sistema incluye dos manómetros, P_1 y P_2 .

Datos: $P_{atm}=1\text{bar}$, $s_{Hg}=13,6$

- Si la lectura del manómetro P_1 es de $-0,06\text{ MPa}$ y la altura H es de 200 mm , calcular h , R y P_2 en mcl ($s=3$).
- ¿Cuál es el menor valor que puede medir el manómetro P_2 (torr)? Si en esa situación el manómetro P_1 ofrece una lectura de $-0,7\text{ kg/cm}^2$, calcular R , H y h .

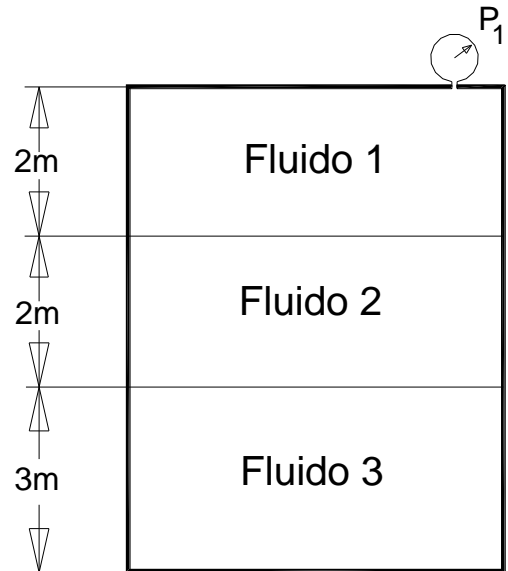


8. Un tanque rectangular cerrado herméticamente en su parte superior, contiene dos líquidos inmiscibles, agua y aceite ($s=0,8$) y un volumen de aire.

a) Valor de la presión en el fondo del depósito, en unidades del SI.

Se le hace un orificio al tanque en el fondo y comienza a vaciarse. Determinar:

b) Altura h del nivel del fluido 3 cuando el sistema haya alcanzado el equilibrio, es decir, cuando el nivel del fluido inferior se estabilice. Suponer el proceso de expansión del aire isoterma.



c) Lectura que marcará un manómetro Bourdon de presiones absolutas situado en la cota del fondo del depósito en esta situación (mbar).

d) Lectura del manómetro P_1 situado en la parte superior del depósito en la nueva situación de equilibrio (kg/cm^2)

Datos: $P_{\text{atm}} = 1 \text{ bar}$, $P_1 = 0,5 \text{ kg}/\text{cm}^2$.

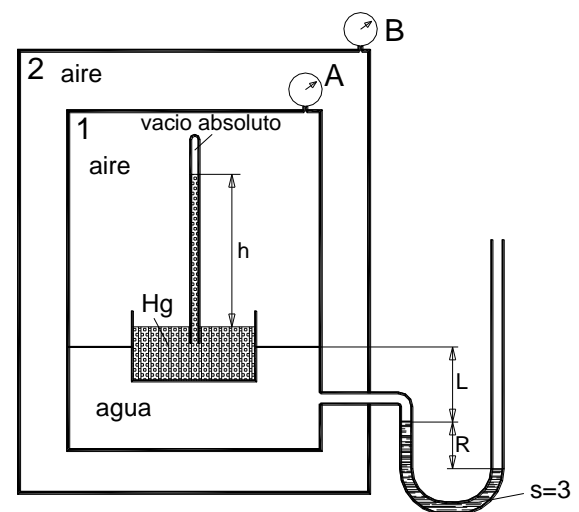
9. La lectura del manómetro B es de $1,0 \text{ kg}/\text{cm}^2$, y la presión atmosférica exterior es de 750 torr. $R = 10 \text{ cm}$ y $L = 30 \text{ cm}$. Calcular:

a) Presión manométrica del aire en el depósito 1 (mbar).

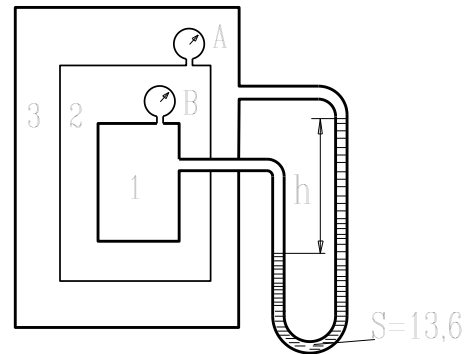
b) Valor de la altura h .

c) Lectura del manómetro A (atm).

d) ¿Cómo es posible que los resultados de a) y c) sean diferentes? Razonar la respuesta.

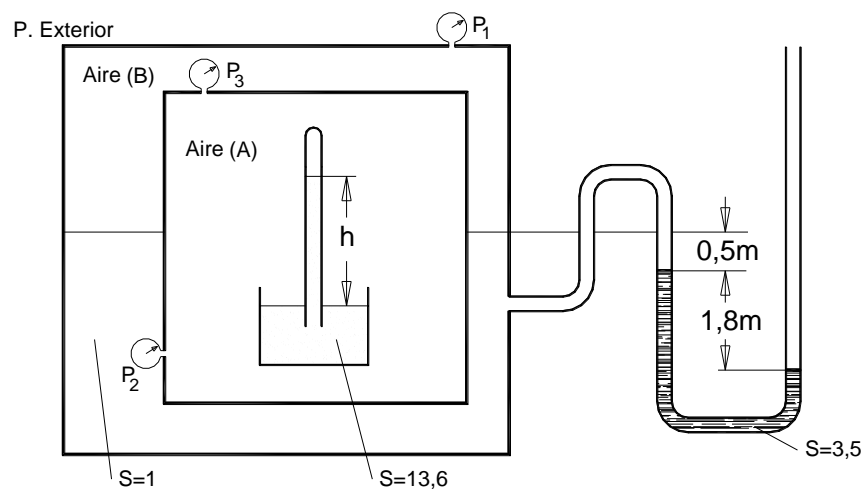


10. Los depósitos de la figura se encuentran llenos de aire. $P_A = 0,2 \text{ kg/cm}^2$ y $P_B = 39,2 \text{ kPa}$. Calcular la lectura h en el manómetro de mercurio.



11. En el depósito de la figura:

- El mano-vacuómetro 1 mide presiones **manométricas**.
- El manómetro 2 mide presiones **absolutas**.
- El manómetro 3 mide presiones **manométricas**.



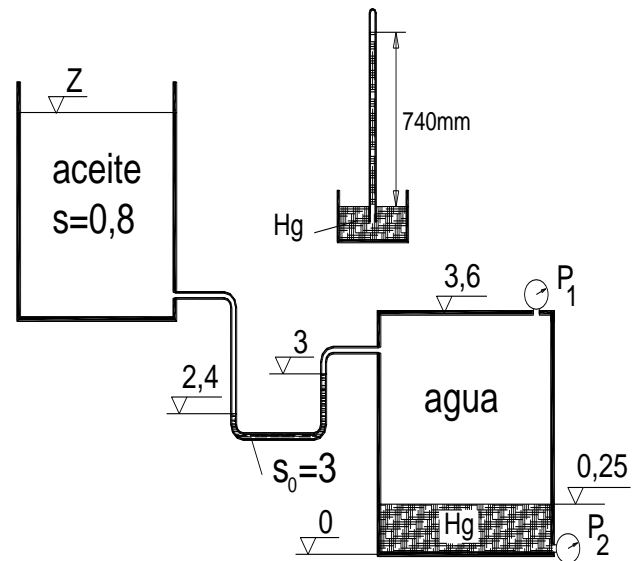
Sabiendo que la presión atmosférica exterior es de 750 Torr, que el manómetro 3 marca 7 mca y el manómetro en U marca lo indicado en la figura, se pide:

- Presión que indica el mano-vacuómetro 1 en **kg/cm²**.
- Presión absoluta del aire del recinto B en **bar**.
- Presión absoluta que marca el manómetro 2 en **kPa**.
- Si en el recinto A, la altura h del barómetro de mercurio es: 0,75 m, calcular la presión de vapor del mercurio encerrado en la parte superior en **atm**.

12. Teniendo en cuenta los datos de la figura, se pide:

- Cota z , si $P_2 = 0,6 \text{ kg/cm}^2$.
- P_1 (atm, m.c.a., bar)

Nota: El manómetro 1 mide presiones absolutas.

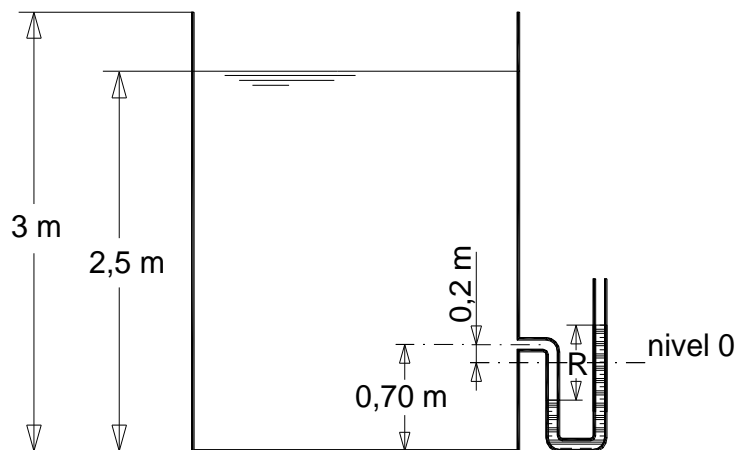


13. Un tanque rectangular abierto a la atmósfera, se llena de agua hasta una altura de 2.5 m, como se muestra en la figura. Se conecta un manómetro en U con líquido manométrico, en un punto situado a 0.7 m del fondo. El nivel inicial (nivel cero) del fluido manométrico (Merian azul ($s = 1.75$)), antes de conectarlo al tanque, está 0.2 m por debajo de la conexión. Se pide:

- Diferencia de niveles "R" en el manómetro en U después de la conexión.

Si el tanque se cierra herméticamente y se deja salir el agua por un agujero del fondo del tanque, determinar:

- Altura h del nivel de agua cuando el sistema haya alcanzado el equilibrio, es decir, cuando el nivel del agua se estabilice. Suponer el proceso de expansión del aire isoterma.
- Presión que marcará un manómetro situado en la parte superior del depósito en kg/cm^2 .



Datos: $P_{\text{atm}} = 1 \text{ bar}$.

14. El aire ubicado en la parte superior del depósito tiene una densidad de 3 kg/m^3 y esta a la temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Se pide:

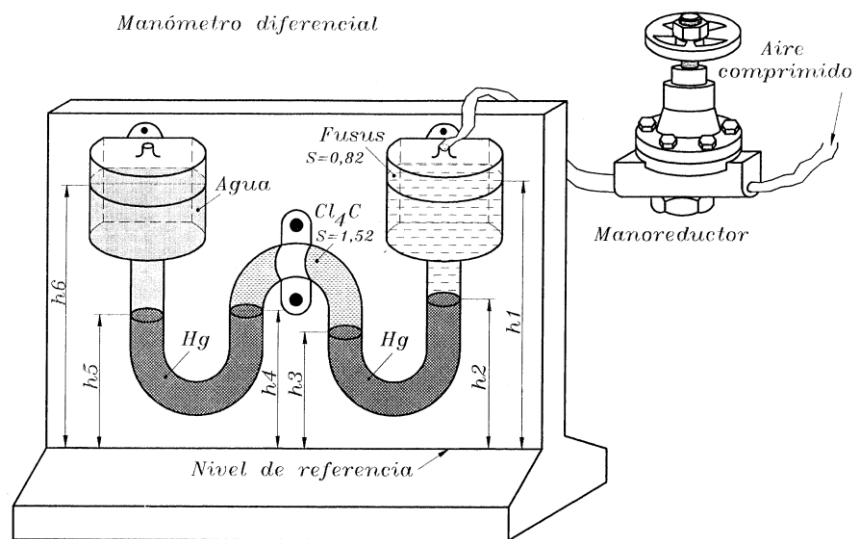
- Lectura del manómetro de presiones manométricas C (kg/cm^2).
- Lectura de los manómetros de presiones absolutas A y B (bar).
- Valor de R (mm).

Datos: $R_{\text{aire}} = 287 \text{ N}\cdot\text{m/kg}\cdot\text{K}$; $P_{\text{atm}} = 10 \text{ m.c.a.}$

15. Medida de la presión mediante un manómetro diferencial.

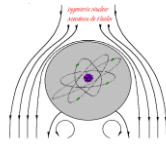
A través del manómetro diferencial del laboratorio, que muestra la figura, se desea conocer la presión del aire en el interior del depósito que contiene fusus.

En el laboratorio se han medido las siguientes cotas, expresadas en metros: $h_1 = 0,423$, $h_2 = 0,234$, $h_3 = 0,069$, $h_4 = 0,156$, $h_5 = 0,08$ y $h_6 = 0,417$. La lectura del barómetro de mercurio es 754 mmHg .



Datos: $s_{\text{Hg}} = 13,6$; $s_{\text{fusus}} = 0,82$; $s_{\text{Cl}_4\text{C}} = 1,52$. Se pide:

- Deducir la expresión de la presión manométrica y absoluta del aire del depósito presurizado.
- Calcular la presión **manométrica** y **absoluta** del aire del depósito presurizado en el sistema internacional.
- Calcular la presión **manométrica** del aire del depósito presurizado en metros de columna de agua, metros de columna de mercurio, atmósferas, bar y kg/cm^2 .



SOLUCIONES

1. b)
2. a) $R=0,626$ m;
b) $P=1,327$ kg/cm²;
c) $P=-0,498$ atm;
d) $e=0,74$ mm.
3. a) $P_B=2,6$ mca; 25,48 kPa;
b) $P_B^{ABS}=1,24$ bar; 1,226 atm.
4. a) $R=0,5542$ m;
b) $P_2=44,1$ mbar;
c) $P_1=722,22$ torr.
5. a) $P_1^{ABS}=2,27$ bar;
b) $P_2^{ABS}=3,3$ atm;
c) $h=1,756$ mHg.
6. a) $P=125,44$ kPa;
b) $h(z_A-z_B)=1$ m, $x_C=0,125$ m.
7. a) $h=6,12$ mca; $R=0,454$ mcl; $P_2=-73344$ Pa;
b) $R=1,068$ mcl; $H=0$ m; $h=7$ mca.
8. a) $P=94080$ Pa;
b) $h=1$ m;
c) $P=1000$ mbar;
d) $P_1=-0,26$ kg/cm².
9. a) $P_1=-58,8$ mbar;
b) $h=0,706$ m;
c) $P_A=-1,026$ atm;
d) Porque los manómetros cuyas lecturas se han calculado en los apartados a) y c), están colocados en distintas atmósferas.
10. $h=0,441$ m.
11. a) $P_1=-0,68$ kg/cm²;
b) $P_B=0,33$ bar;
c) $P_2=101,92$ kPa;
d) $P_{Hg}^{vapor}=0,0194$ atm.
12. a) $z=4,46$ m;
b) $P_1=0,9$ atm, $P_1=9,3$ m.c.a., $P_1=0,91$ bar.
13. a) $R=1,6$ m;
b) $h=2,35$ m;
c) $P=-0,235$ kg/cm².
14. a) $P_C=1,618$ kg/cm²;
b) $P_A^{abs}=2,96$ bar, $P_B^{abs}=2,78$ bar;
c) $R=207,55$ mm.
15. a) $P=(h_6-h_5)\gamma_{agua}+(h_5-h_4)\gamma_{Hg}+(h_4-h_3)\gamma_{Cl_4C}+(h_3-h_2)\gamma_{Hg}+(h_2-h_1)\gamma_{fusos}$
b) $P_{aire}=-29040$ Pa; $P_{aire}^{abs}=71453,12$ Pa;
c) $P_{aire}/\gamma=-2,96$ m.c.a.; $P_{aire}/\gamma=-0,2178$ m.c.Hg; $P_{aire}/\gamma=-0,2866$ atm;
 $P_{aire}/\gamma=-0,29$ bar; $P_{aire}/\gamma=-0,296$ kg/cm²