



Bombas para el muestreo de materia particulada

Muestreo de la fracción inhalable

Muestreador



Caudal

Filtro

IOM

2 l/min

25 mm

PGP-GSP 3,5

3,5 l/min

37 mm

BUTTON

4 l/min

25 mm

Elemento de retención

¿ Que ΔP genera ?

Caudal

¿Se mantendrá constante durante el muestreo?

¿Se puede generar un ambiente explosivo?

ΔP originada por filtros no cargados

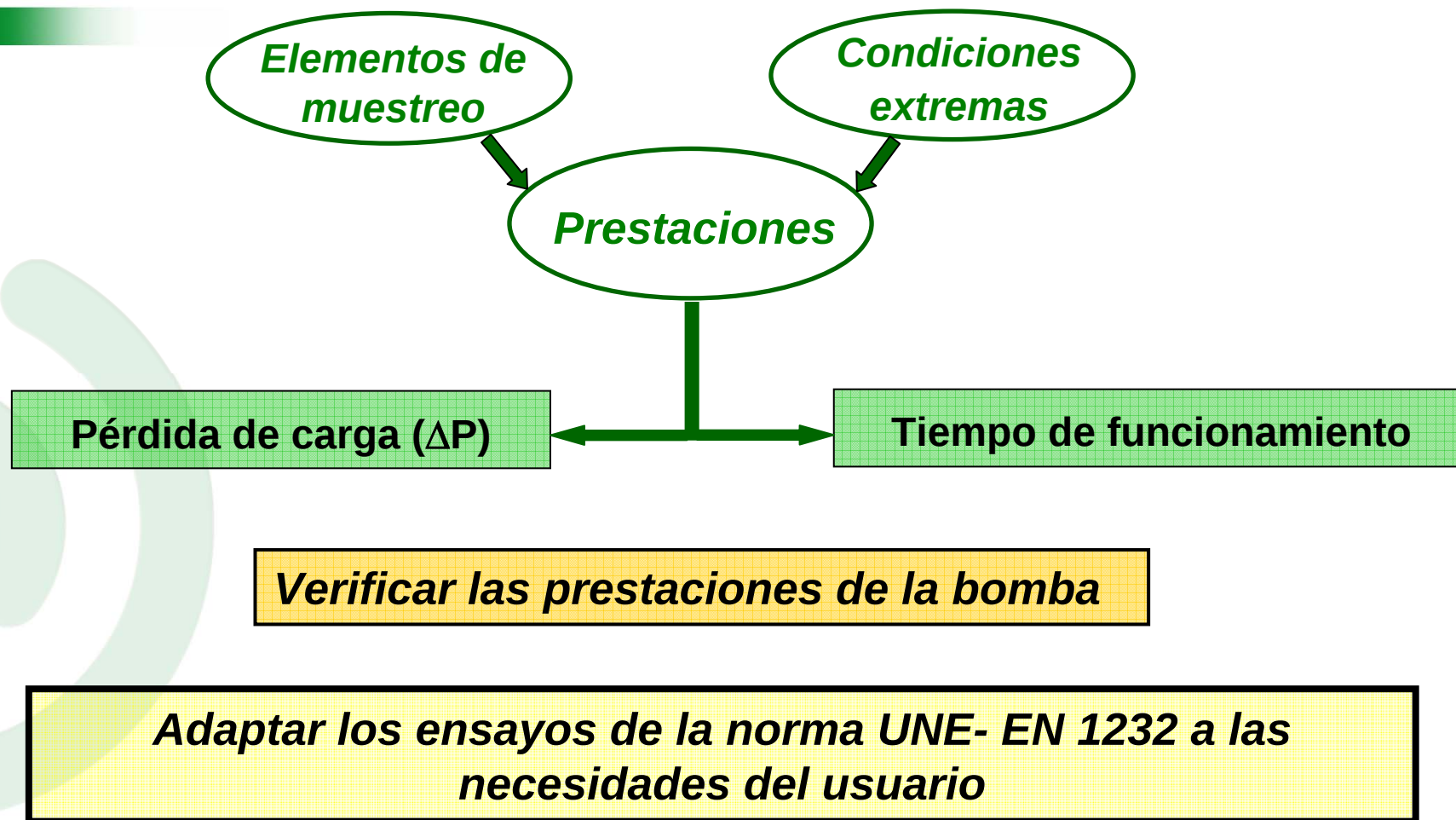
Muestreador + Elemento de retención

		IOM	PGP-GSP 3,5	BUTTON
Elemento de retención	<u>FV 1,0 μm</u>	1,0 kPa	0,8 kPa	1,5 kPa
	<u>MCE 0,8 μm</u>	3,5 kPa	2,2 kPa	6,2 kPa (24,8 "H ₂ O)
	<u>PVC 5 μm</u>	2,1 kPa	0,7 kPa	4,9 kPa (19,6 "H ₂ O)

¿Cuánto aumentará la ΔP durante el muestreo?

¿Qué bomba utilizo para asegurar el muestreo?

Variación de las prestaciones de la bomba con el uso



UNE – EN 1232:1997

Atmósferas en el lugar de trabajo.

Bombas para el muestreo personal de agentes químicos.

Requisitos y métodos de ensayo



Tipo G: Gases y vapores
5 ml/min a 300 ml/min



Tipo P: Materia particulada
1 l/min a 5 l/min

UNE – EN 12919:2000

Atmósferas en el lugar de trabajo.

Bombas para el muestreo de los agentes químicos con un caudal superior a 5 l/min.

Requisitos y métodos de ensayo

REQUISITOS ESTABILIDAD DEL CAUDAL – UNE-EN 1232

Pérdida de carga (ΔP)

Con los cambios de ΔP el caudal no se desviará más del $\pm 5 \%$ del valor de ajuste

	<u>ΔP (kPa)</u>	<u>ΔP ("H₂O)</u>
2 l/min	0,3 a 4	1,2 a 16
3 l/min	0,4 a 4	1,6 a 16
4 l/min	0,6 a 5	2,4 a 20

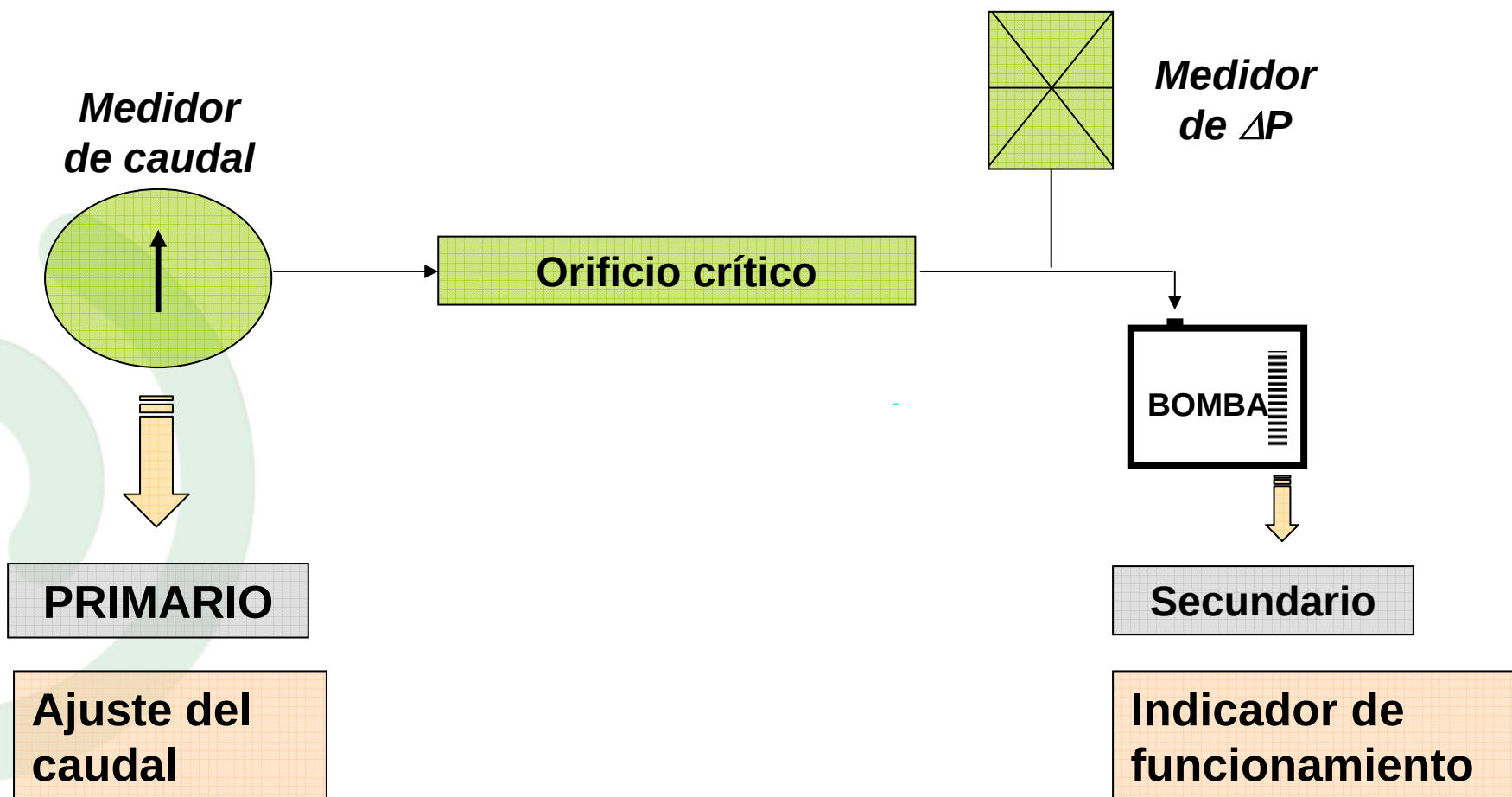
Autonomía de funcionamiento

Durante 2 h, preferiblemente 8 h, el caudal no se desviará más del $\pm 5 \%$ del valor inicial

Temperatura

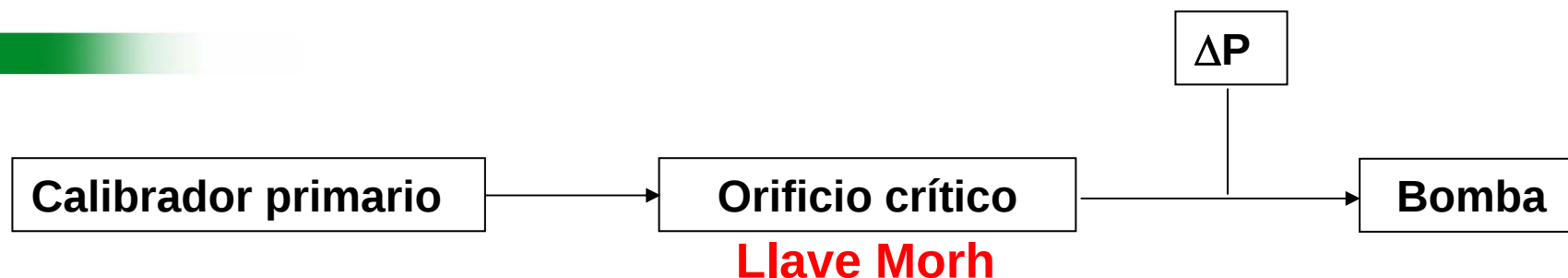
Entre 5 °C y 40 °C, el caudal no se desviará más del 5 % del caudal a 20 °C

Montaje para verificar las prestaciones de las bombas



Adaptación del ensayo (UNE-EN 1232)

Estabilidad del caudal con el aumento de pérdida de carga



Ajustar el caudal a una $\Delta P = 50 \%$ de la indicada por el fabricante y, sin cambiar el ajuste de la bomba:

Abrir la llave totalmente ($\Delta P = 0 \%$)

Aumentar gradualmente la pérdida de carga ($\Delta P = 10 \%$; 20% ...) hasta alcanzar la indicada por el fabricante o hasta que la bomba se pare o indique mal funcionamiento.

Medir el caudal a cada ΔP generada

Resultados del ensayo

Estabilidad con el aumento de ΔP a 2 l/min

Información
fabricante

Compensan el
caudal un 5 %

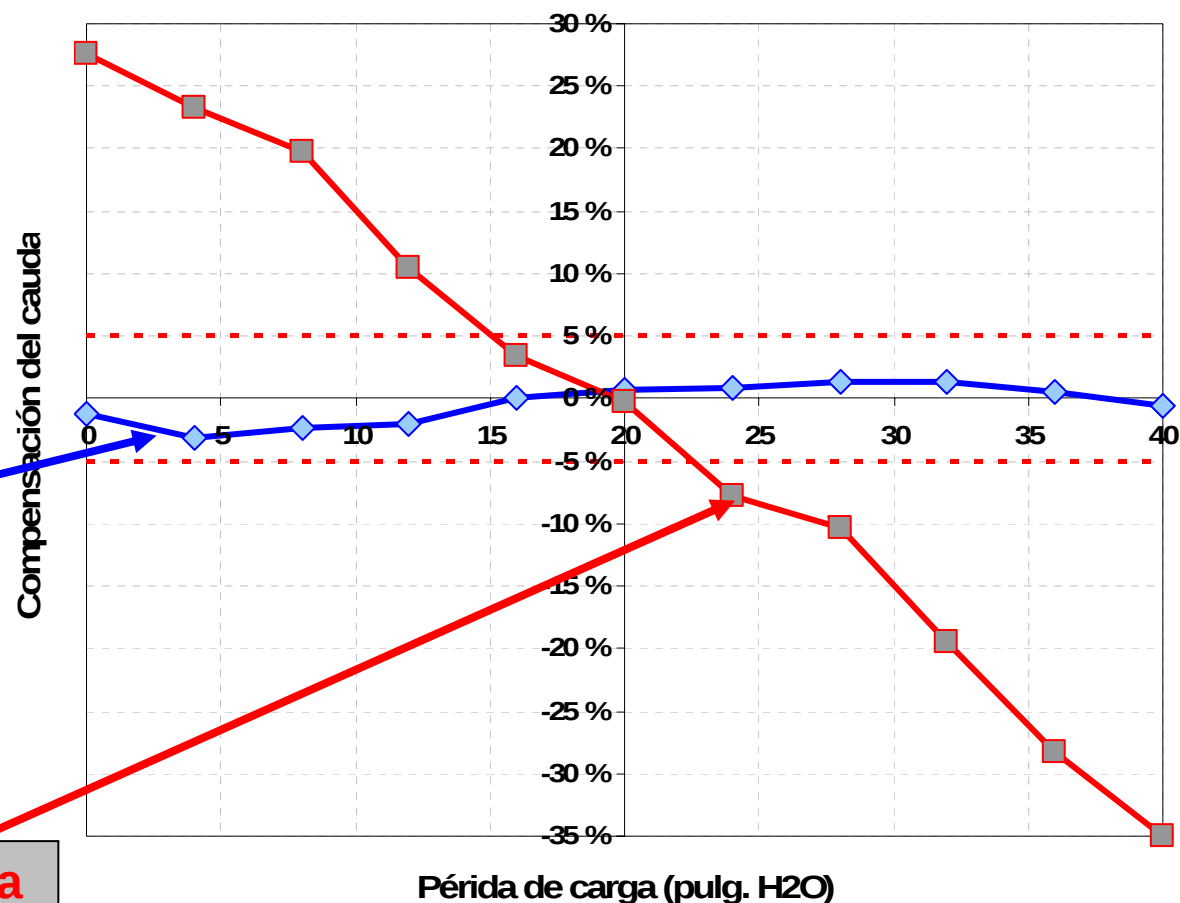
Bomba 1

$\Delta P = 35''\text{H}_2\text{O}$

Bomba 2

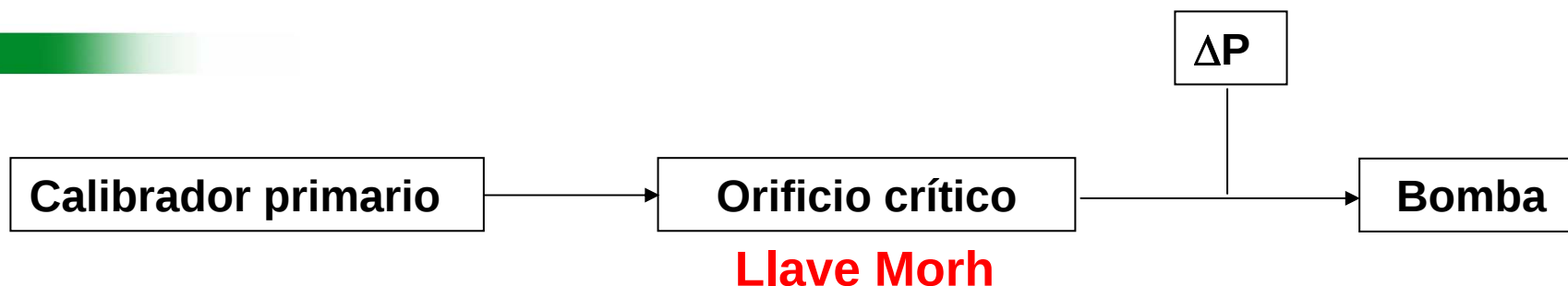
$\Delta P = 40''\text{H}_2\text{O}$

No compensa



Adaptación del ensayo (UNE-EN 1232)

Estabilidad del caudal con el tiempo



Ajustar el caudal a una $\Delta P = 80 \%$ de la indicada por el fabricante

Medir el caudal de forma continua hasta que la bomba se pare o indique mal funcionamiento.

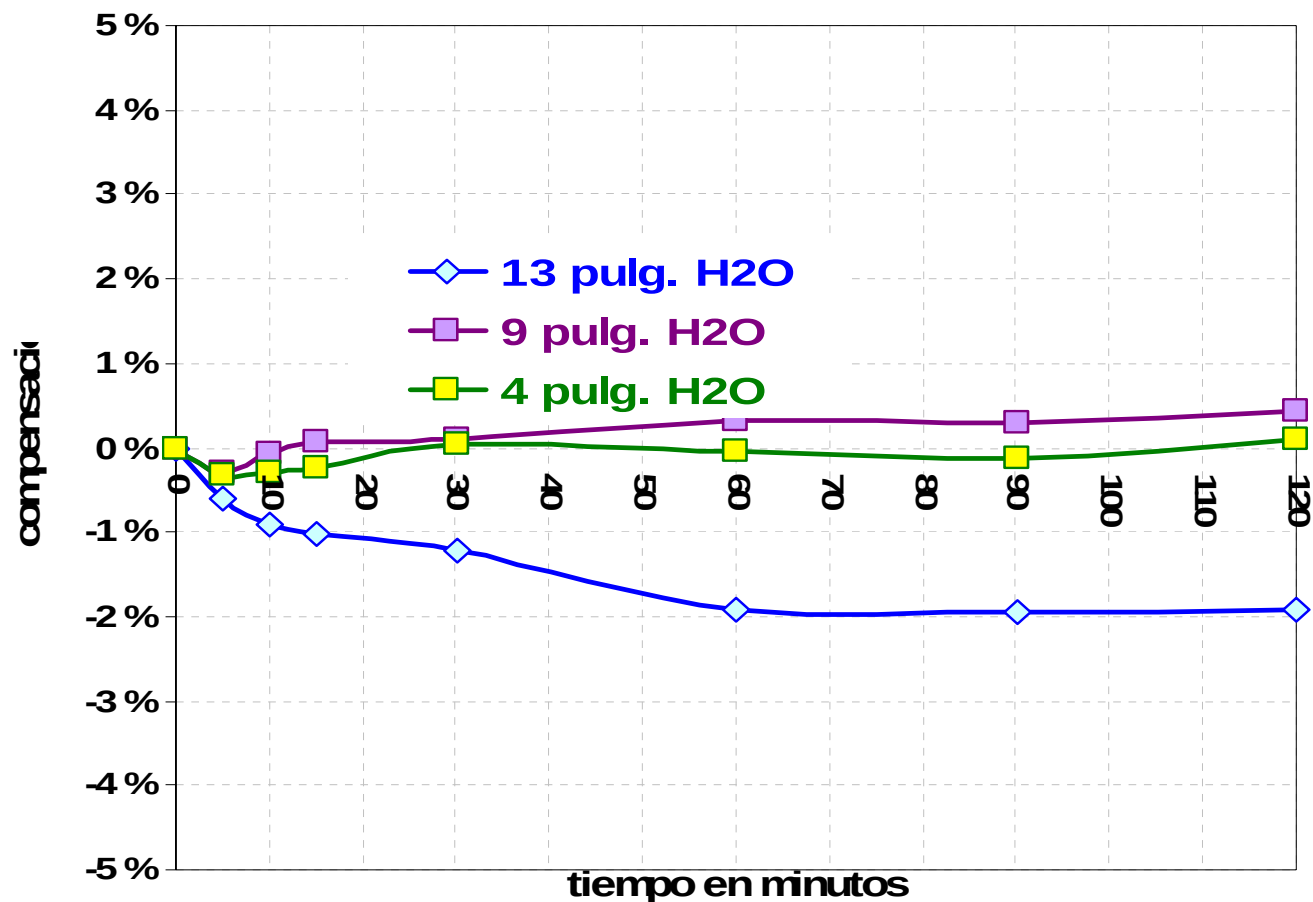
Resultados del ensayo

Estabilidad con el tiempo a 4 l/min

Información
fabricante

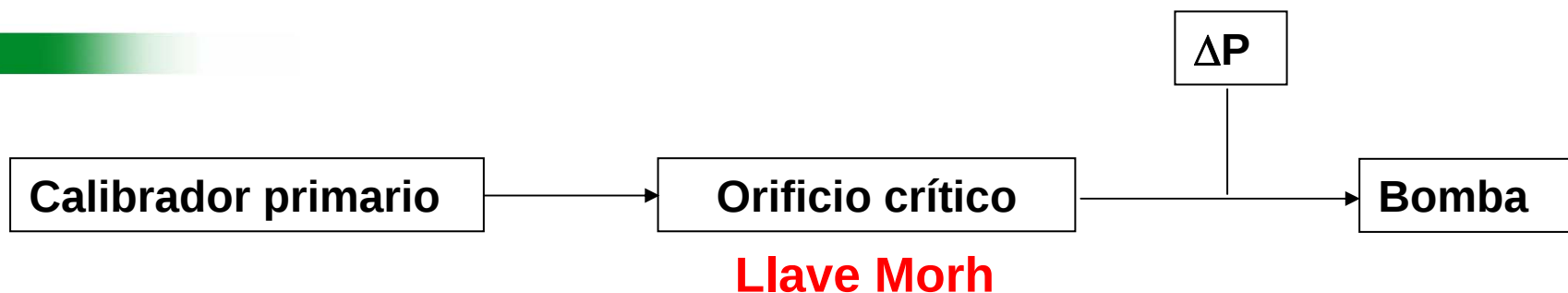
Compensa el
caudal un 5 %

$\Delta P = 18$ "H₂O



Procedimiento de ensayo

Estabilidad del caudal con la temperatura

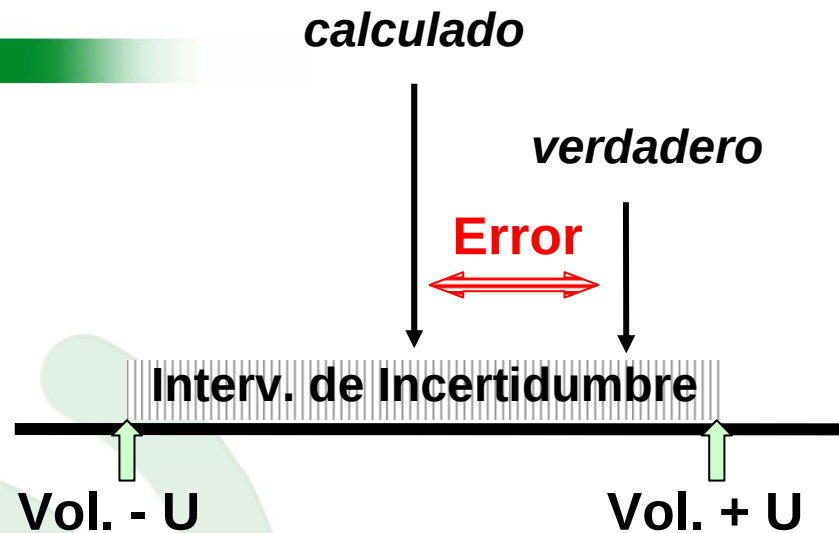


- ☐ Ajustar el caudal a 2 l/min y una $\Delta P = 2$ "H₂O
- ☐ Colocar el montaje completo en una cámara climática:

5 °C - mantener 2 horas
10°C - mantener 1 hora
20°C - mantener 1 hora
30°C - mantener 1 hora
40°C - mantener 1 hora

*Medir el caudal al final de
cada periodo de tiempo*

Incertidumbre del volumen muestreado



Intervalo de incertidumbre

área en la que se espera que se encuentre el valor verdadero del volumen muestreado

$$\text{Vol.} = \text{Caudal} \times \text{tiempo}$$

Medidor de tiempo

Medidor de caudal
Variabilidad de las lecturas del Q
Estabilidad del caudal

$$\text{Vol.} \pm U \text{ (k = 2)}$$



Muchas gracias por su atención